II.

ÜBER DIE FARBE

UND DEN

POLYMORPHISMUS DER SPHINGIDEN-RAUPEN

Wie über das Horn dieser Raupen, habe ich während meines langjahrigen Aufenthaltes auf Java, auch über ihre Farbe viele Studien gemacht; seitdem sind mir auch jene über denselben Gegenstand von Prof. Dr. WEISMANN und Prof. E. B. POULTON bekannt geworden. Ich wünsche jetzt die Resultate, die mir aus dem Ganzen dieser Untersuchungen hervorzugehen scheinen, hier zu erörteren.

An erster Stelle werde ich dazu alles mitteilen, was mir, es sei durch eigne Beobachtung, es sei aus den Werken anderer, über die Farbe dieser Raupen bekannt geworden ist. Nämlich über ihre Grundfarbe, worunter ich die allgemeine Farbe verstehe, welche, wie sehr sie sich auch im Laufe ihrer Evolution verändert haben möge, doch die directe Fortsetzung derjenigen ist, welche dieser Raupen während der Entstehung der *Sphingiden*-Familie erblich eigentümlich war. Die Farbe aber vielen darauf vorkommenden Zeichnungen, welche den Genera und Species nach sehr verschieden sind und deszwegen offenbar später durch den Einflusz der besonderen Lebensumstände unter welchen eine Jede von ihnen fortfuhr sich zu entwickeln, enstanden sein müszen, hat indesz für das, was ich jetzt zu behandeln wünsche, keinen Werth und

wird deshalb dabei fast ganz unerwähnt gelassen. Um diese Farbe, welche ich daher secundäre Farbe nennen will, von der Allgemeinen zu unterscheiden, behalte ich denn auch für diese letzte deutlichkeitshalber die Benennung « Grundfarbe », trotz den dagegen z. B. von Dr. F. URECH angeführten Bedenken.

Selbst lernte ich auf Java 47 Arten von *Sphingiden*-raupen, die eine mehr, die andere weniger vollständig kennen. Von einigen, die auf der Insel Ceylon vorkommen, fand ich Beschreibungen und Abbildungen in « *The Lepidoptera of Ceylon* » *by* F. MOORE; für die palaearktische Fauna konnte ich auszer dem Sammelwerk von Prof. Dr. E. HOFMANN « *Die Raupen der Groszschmetterlinge Europa's* » mehrere andere Werke zu Rate ziehen. Das von SEPP « *Beschouwing der wonderen Gods enz.* », das von RÖSEL VON ROSENHOF *Monatliche Insekten Belustigungen*, das von BOISDUVAL, RAMBUR und GRASLIN « *Collection iconographique et historique des chenilles* », das von DUPONCHEL und GUÉNÉE *Iconographie et histoire naturelle des chenilles* » und noch andere von geringeren Umfang, während auch die bekannte Studie von Prof. Dr. A. WEISMANN. *Die Entstehung der Zeichnung bei den Schmetterlingsraupen* » (*Studien zur Descendenz-Theorie II*), sowie Prof. POULTON's Beiträge über die Ontogenese mehrere Arten, die in den « *Transactions of the Entomological Society of London* » veröffentlicht sind, und das Werk des nämlichen Schriftstellers « *The Colors of Animals* etc. », mir dafür sehr wichtige Beiträge lieferten und endlich die Besichtigung vieler präparirten Raupen in der schönen Sammlung von Dr. KALLENBACH in Rotterdam mir dabei von groszen Nutzen war. Was die amerikanischen Raupen betrifft, war ich weniger glücklich; ich fand jedoch einige Abbildungen in den « *Suites à Buffon* » von BOISDUVAL und GUÉNÉE. Auch einige afrikanische und australische Raupen sind in diesem Werke beschrieben; Abbildungen jedoch konnte ich nicht zu Rathe ziehen. Indem ich so alles, was in meinen Bereich kam, sammelte und verglich, dabei auch nach Kräften die nötige Kritik anwendete — in die Abbildungen z. B. von MOORE's Werk über die ceylonesischen Schmetterlinge, und sowohl in die Abbildungen als in der Text des Werkes von Prof. HOFMANN,

sind viele Ungenauigkeiten eingeschlichen —, gelang es mir folgende Tabellen als Basis fur meine Studie zusammenzustellen. Was die Systematik betrifft, so bin ich darin vorzugsweise dem bereits angeführten Werke von BOISDUVAL und GUÉNÉE gefolgt [1]).

---

1) Man sehe übrigens über die genaue Determination von allen in diesen Aufsätzen vorkommenden Javanischen Sphingiden die Notiz nach der Erklärung der Abbildungen.

N⁰.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
1.	*Acherontia Atropos*. L.	Europa.
2.	» *Styx*. Westw.	Java. Ceylon.
3.	» *Lachesis*. F.	Java. Ceylon.
4.	*Brachyglossa triangularis*. Donovan.	Australien.
5.	*Calymnia Panopus*. Cram.	Java. Ceylon.
6.	*Euclea Dumolini*. Bsd.	Afrika.
7.	*Smerinthus quercus*. L.	Europa.
8.	» *Sperchius*. Ménétr. (*Dryas*. Wlk.; *Jankowski* Ch. Oberth.)	Java. Ceylon. Amurländer.
9.	» *populi*. L.	Europa.
10.	» *tremulae*. Tr.	Russland. Amurländer.
11.	» *dissimilis*. Brem.	Amurländer.
12.	» *dentatus*. Cram.	Bengalen.
13.	» *juglandis*. Sm. Abb.	Amerika.
14.	» *ocellatus*. L.	Europa.
15.	» *ophtalmicus*. Bsd.	Amerika.
16.	» *pavoninus*. Bsd.	»

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbre der erwachsenen Raupen.
tadium I unbekannt. Später gelb, bisweilen grünlich; in dem vorletzten Stadium werden einige Raupen braun.	1. gelbgrün, teilweise hell- oder ockergelb. (Mehr vorkommend als 2.) 2. braun, gelblich braun; die thoracal-Segmenten teilweise weiszlich oder fleischfarbig.
tadium I unbekannt; halb erwachsenen Raupen gelblich grün (Taf. IV. fig. 4.)	Gelblich grün; grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
tadium I nicht sicher bekannt, aber sehr junge Raupen noch ganz ohne Zeichnung fand ich blassgelb; sie wurden später hellgelb; nachher graulich oder blassgrün.	1. Hochgelb; selten grün. (Mehr vorkommend als 2). [1]) 2. Hellbraun, die thoracal-Segmenten teilweise weiszlich oder fleischfarbig.
Jnbekannt.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt*).
tadium I dunkelgelb. Später einige grün, andere gelb.	1. Goldgelb, blassorange. 2. Grün, graugrün.
Jnbekannt.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt*).
»	Blassgrün.
tadium I unbekannt. Später hochgelb, grün.	Grün in verschiedenen Schattirungen; bisweilen sehr blassgraulich; bisweilen (*Jankowski*) vielleicht rotbräunlich.
tadium I gelblich oder weiszlich grün.	Grün in verschiedenen Schattirungen; gelblich, bläulich, dunkelgrau; bisweilen sehr weiszlich.
Jnbekannt.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt*).
»	» »
»	» »
»	Grün in verschiedenen Schattirungen.
tadium I grünlich gelb.	Grün in verschiedenen Schattirungen, gelblich und bläulich. Bisweilen mit braunen Flecken. (*Proc. Ent. Soc. Lond.* 1 *Oct.* 1879.)
Jnbekannt.	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün. »

1) Nach WEISMANN's Behauptung wäre die gelbe und grüne Form hauptsächlich von *A. ·ropos* L. in Mitten-Europa viel häufiger als die dunkele, soll jedoch infolge Mittheilungen ·n Dr. STAUDINGER in Süd-Afrika das entgegengesetzte der Fall sein, und die gelbe sogar ·ızlich nicht vorkommen. MANSEL WEALE meint aber dass auch die grüne dort nicht selten ist. ·ı kann bestimmt erklären dass sich dieses mit *A. Lachesis* F. auf Java völlig ebenso verhält ·ı mit *A. Atropos* L. in Europa. Von *A. Styx* Westw. habe ich sogar auf Java niemals dunkle ·emplare gesehen.

N⁰.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
17.	*Smerinthus excaecatus.* Sm. Abb.	Amerika.
18.	» *geminatus.* Say.	»
19.	» *Astylus.* Drury.	»
20.	» *Myops.* Sm. Abb.	»
21.	» *tiliae.* L.	Europa.
22.	*Ceratomia Amyntor.* Hb.	Amerika.
23.	*Eurypteryx mirabilis.* Rotsch.	Java.
24.	» *Bhaga.* Moore]	»
25.	*Lencophlebia lineata.* Westw.	»
26.	*Amphonix jatrophae.* F.	Amerika.
27.	*Sphinx Tetrio.* L. (*Hasdrubal* Cram. *rustica* Sepp.)	Süd-Amerika.
28.	» *picta.* Sepp.	»
29.	» *Carolina.* L.	Amerika.
30.	» *lycopersici.* Bsd.	»
31.	» *lucetius.* Cram.	»
32.	» *quinquemaculata.* Haworth.	»
33.	» *rustica.* Cram.	»
34.	» *solani.* Bsd.	Afrika, Madagaskar.
35.	» *Kalmiae.* Sm. Abb.	Amerika.

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
Jnbekannt.	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Blaugrün. »
»	Grün. »
»	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Nach WEISMANN is die eben aus dem Ei ausgeschlüpfte Raupe hellgrün, wird aber schon nach einer Stunde dunkelviolet.	Blassgrün. »
Jnbekannt.	Bläulich graugrün. »
Stadium I unbekannt. Einige halberwachsenen Raupen, welche ich fand, waren grün.	Grün. »
Stadium I unbekannt. Einige nicht völlig erwachsenen Raupen, welche ich fand, waren grün.	Grün. »
Herr KOBUS der diese Art zuchtete, teilte mir mit die junge Raupe sei gelbgrün und bleibt späterhin hellgrün.	Hellgrün. »
Unbekannt.	Grün. »
»	Schwarz. »
»	Grün. »
»	» »
»	» »
»	» »
»	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grau mit Schwarz. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt*)

N⁰.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
36.	*Sphinx convolvuli.* L. (*Protoparce orientalis.* Butl.)	Europa, Java, Ceylon.
37.	» *cingulata.* F.	Amerika.
38.	» *ligustri.* L.	Europa.
39.	» *drupiferarum.* Sm. Abb.	Amerika.
40.	» *hylaeus.* Drury.	»
41.	» *plebeia.* F.	»
42.	» *cupressi.* Bsd.	»
43.	» *catalpae.* Bsd.	»

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
Stadium I blassgelb; manchmal mit etwas grün; nachher kommt früher oder später je nachdem des Individuums bei vielen Exemplaren braun oder ockergelb zum Vorschein, dasz sich mehr oder weniger und auf verschiedene Weise ausbreitet.	1. Blassgrün, scheint ziemlich selten zu sein. 2. Braun, oft sehr dunkel. Zwischen diesen Beiden bestehen zahlreiche Uebergänge von Grün mit braunen Streifen oder Flecken mit fahlgelb gemischt, auch rot ockerfarbige Raupen. Die unter meinem Aufsehen in Java gemachten Abbildungen, so wie die in MOORE's Werk über die Raupen von Ceylon, die von POULTON und WEISMANN mitgeteilten, gleich wie die bei HOFMANN, und noch mehrere von mir in andern Werken angetroffenen, zeigen dasz die Einzelzelnen sehr aus einander laufen, jedoch immer zwischen ganz grün und sehr dunkelbraun. Manchmal findet man erwachsene Exemplare bei denen die Entwickelung der braunen Farbe übereinstimmt mit der in einem früheren Stadium bei andern Subjecten. Dann wieder, wie aus der von POULTON beschriebenen Ontogenese hervor geht, scheinen alle Raupen aus von demselben ♀ Schmetterling gelegten Eiern hervorgekommen, früher oder später braun zu werden.
Unbekannt.	1. Grün. 2. Braun.
Stadium I sehr hell gelbgrün, später grün.	Grün.
Unbekannt.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün in verscheidenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Teilweise gelblich, teilweise dunkelgrün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Gelbgrün, die obenseite rosenrot. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Gelb die Obenseite sepiaschwarz. (*Nicht hinreichend bekannt.*)

N⁰.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
44.	*Sphinx pinastri.* L.	Europa.
45.	» *coniferarum.* Sm. Abb.	Amerika.
46.	» *Harrisii.* Grote.	»
47.	» *pinae.* Lintner.	»
48.	» *discistriga.* Wlk. (*abietina.* Bsd.)	Ceylon, Java.
49.	» *jasminearum.* Bsd.	Amerika.
50.	» *Brontes.* Drury.	»
51.	*Anceryx Ello.* Cram.	»
52.	» *Alope.* Cram.	»
53.	» *Scyron.* Cram.	»
54.	*Pachylia ficus.* Clerck.	»
55	*Zonilia hespera.* F. (*Morpheus.* Cram.)	Ceylon, Bengalen, Madagaskar.
56.	» *Ardenia.* Lewin.	Australien.
57.	*Deilephila Hippophaes.* Esp.	Süd-Europa.
58.	» *euphorbiae.* L.	Europa.

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
Stadium I einförmig gelb, später entwickeln sich grüne und rote oder rotbraune Längsstreifen.	1. Grün mit einer schmalen roten oder rotbraunen dorsal - Streife, welche jedoch oft etwas breiter ist und manchmal über den ganzen Körper hin so viel breiter wird dasz sie demnach die 2. rotbraune Varietät bildet.
Unbekannt.	1. Grün. 2. Grau.
»	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün. »
Stadium I nicht sicher bekannt; junge Raupen gelbgrün, später grün. Auf Ceylon scheint auch Unterschied in Schattirungen zu bestehen.	1. Blassgrün mit sehr viel Weisz gemischt. (Java), (Taf. II. fig. 4); grün in verschiedenen Schattirungen. (Ceylon.) 2. Scheckig. Grosze gelbe, grüne und dunkelbraune Flecken (Java.) (Taf. II. fig. 5).
Unbekannt.	Blassgelb. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Braun mit Schwarz. (*Nicht hinreichend bekannt*)
»	Bräunlich grau mit Schwarz. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Braun. (?) *Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün. »
Stadium I unbekannt. Die junge Raupe ist nach MOORE's Beschreibung olivengrün, nach der Abbildung gräulich grün mit lehmfarbig braun.	1. Grün. 2. Braun. »
Unbekannt.	Obenseite grün. Unterseite rostfarbig. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Allein Stadium IV ist bekannt; blassgrüne Raupen.	1. Grün in verschiedenen Schattirungen. 2. Blassgrau, bisweilen rötlich braun. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Nach WEISMANN ist die eben aus dem Ei ausgeschlüpfte Raupe grünlich schwarz, später grün; nachher wird dies dunkler, und dann wieder hellgrün. Nach andern ist die junge Raupe gelblichgrün. Dr. KALLENBACH zu Rotterdam be-	1. Schwärzlichgrün oder schwarz mit vielen kleinen gelben oder weiszen körnerähnlichen Wärzchen.

N⁰.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
59.	*Deilephila nicaea.* Prun.	Süd-Europa.
60.	» *Dahlii.* H.-G.	»
61.	» *Tithymali.* Bsd.	Kanarische Inseln.
62.	» *Zygophylli.* Ochs.	Russland.
63.	» *Bienerti.* Stdgr.	»
64.	» *galii.* Rott.	Europa.
65.	» *Livornica.* Esp.	Süd-Europa.
66.	» *Daucus.* Cram. (*lineata* F.)	Nord-Amerika.
67.	» *vespertilio.* Esp.	Süd-Europa.
68.	*Elibia Dolichus.* Westw.	Java.
69.	*Ambulyx substrigilis.* Westw.	»

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
sitzt ein Exemplar, vermuthlich in Stadium I, das grünlichgelb ist, und ein anderes von einem spätern, vielleicht dem II^en^ Stadium, ganz schwarz.	
Nach DUPONCHEL bis zur letzten Häutung immer grün.	1. Grün. 2. Blassgrau oder lehmfarbig, oder wie BOISDUVAL behauptet mehr oder weniger dunkelrosenrot.
Stadium I nach WEISMANN nach einem aufgeblasenen Exemplare der STAUDINGER'SCHEN Sammlung, schwärzlich.	Schwarz, oder dunkelbraun mit vielen gelbweiszen Wärzchen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Unbekannt.	Gelb oder grün mit dunkelgrau.
»	1. Grün. 2. Aschgrau oder schwarz mit vielen gelben Wärzchen.
»	Dunkelgrünlichgelb. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I nicht sicher bekannt. Später grün mit gelben Streifen.	Sehr variabel; weiszgelb, lehmfarbig, gelb, hellgrün, dunkelergrün, schwarzgrün, bisweilen tiefschwarz.
Unbekannt.	1. Hellgrün, olivengrün mit gelb oder weisz gemischt. 2. (am meisten vorkommend) braun, Nach BOISDUVAL auch fast schwarz mit vielen gelben Wärzchen.
»	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I und II nach DUPONCHEL grün, was später gräulich und bräunlich wird; bisweilen mit einer rôtlichen Tönung oder roten Streifen.	Rötlich oder gräulichbraun. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I unbekannt. Junge Raupen hübsch schwarz mit hell roter und gelber secundären Zeichnung. (Taf. IV fig. 1).	1. Grün. 2. Graubraun in verschiedenen Schattirungen, oft mit etwas grün gemischt. (Taf. IV fig. 3.)
Ein Exemplar in den vorletzten Stadium blassgrün. (Taf. IV fig. 2).	
Unbekannt.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)

N⁰.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
70.	*Ambulyx subocellata.* Felder.	Java.
71.	» *auripennis.* Moore.	Ceylon.
72.	» *Thwaitesi.* Moore.	»
73.	*Philampelus labruscae.* L.	Amerika.
74.	» *Crantor.* Cram.	»
75.	» *fasciatus.* Sulzer. (*vitis Sepp.* Bsd. *Jussieuae.* Hb.)	»
76.	» *aegrota.* Butl.	Java.
77.	*Everyx Myron.* Cram.	Amerika.
78.	» *Choerilus.* Cram.	»
79.	*Acosmeryx Anceus.* Cram.	Java.
80.	» *Shervillii.* Bsd. (*cinerēa.* Butl.)	Java, Ceylon.
81.	*Chaerocampa nerii.* L.	Europa, Ceylon.
82.	» *Hypothous.* Cram.	Java, Ceylon.
83.	» *protrudens.* Felder.	Java.

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
Stadium I unbekannt. Eine junge Raupe war hellgrün.	1. Grasgrün. 2. Grün mit groszen rotbraunen dorsal-Flecken.
Unbekannt.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün, teilweise gelblich, teilweise bläulich. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I unbekannt. Später grün.	Braun in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I unbekannt. Die junge Raupe ist grün.	Braun in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I unbekannt. Die junge Raupe ist grün.	Gelbgrün, grün, rötlich oder bräunlich olivengrün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I unbekannt. Später sind die Raupen grün, wovon Einige rotbraun und nachher blassbraun werden.	1. Grün. 2. Blassbraun mit einigen grünen Flecken.
Unbekannt.	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	1. Grün (Bsd.) » 2. Blassrot. (Sm. Abb.) (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün mit braunen dorsal-Flecken. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Blassgrün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I unbekannt. Junge Raupen grün oder blassrot.	Grün, bisweilen mit gelb gemischt; zuweilen ocker-mit braungelb, oder mit rosenrot, auch dunkel- oder ockergelb mit sepiaschwarz.
Stadium I unbekannt. Junge Raupe sind grün und ändern sich später nur in Schattirungen. Einige aber werden dunkel rosenrot oder scheckig, mit gröszeren und kleineren braunen Flecken.	1. Hellgrün. (Taf. II. fig. 6.) 2. Rotbraun mit gelb und grün marmorirt. (Taf. II. fig. 7.)
Unbekannt.	Die einzige Raupe dieser Art, von mir gesehen, war goldgelb, aber auf ein Teil vom Rücken und auf den Seiten grünlich violet.

N°.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
84.	*Chaerocampa Alecto.* L. 1)	Java, Griechenland.
85.	» *Thyelia.* L.	Java.
86.	» *Japonica.* Bsd.	»
87.	» *Celerio.* L. 2)	Europa, Java.
88.	» *Silhetensis.* Bsd.	Java.
89.	» *Oldenlandiae.* F. (*Lycetus.* Cram.)	Java, Celebes, Ceylon, Indien.
90.	» *Rhesus.* Bsd.	Java.

1) Die Beschreibung von dieser Raupe in HOFMANN'S Werk ist ganz falsch.

2) Die Bemerkung WEISMANN'S über die Verschiedenheit, welche diese Raupe, ihre Aug flecken betreffend, in Europa und auf Java zeigen soll, stützend auf einer Abbildung von HOR FIELD kann ich wohl nicht ganz erklären, jedoch seine daraus gemachte Folgerung kann i widersprechen. Ich besitze nämlich sehr gelungene Abbildungen dieser Raupen, auf Ja unter meiner persönlichen Aufsicht gemacht, von der grünen, so wie auch von der braun Form, welche ganz mit der Europäischen übereinstimmen. Aus einer meiner Notizen glau ich dennoch ableiten zu können dasz sie manchmal auch auf verschiedenen Segmenten hint dem 5ten, Spuren von Augenflecken zeigt. Vielleicht ist die Abbildung von HORSFIELD na einem solchen Exemplare gemacht.

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
adium I unbekannt. Junge Raupen sind erst gelb, und werden später grün, einige werden rötlich oder braun.	1. Grün. 2. Braun oder rötlichgrau.
adium I unbekannt. Junge Raupen sind grün, jedoch werden einige bald braun.	1. Grün, dunkelgrün, graugrün. 2. Braun, oft sehr dunkel, fast schwarz.
adium I unbekannt. Junge Raupen sind gelblich grün, (Taf. IV fig. 7.)	1. Grün. 2. Braun. Nach BOISDUVAL auf Mauritius sehr dunkel rot, fast schwarz, mit rotgelb.
adium I unbekannt. Junge Raupen sind grün, und werden teilweise später braun.	1. Grün, (In Europa selten). 2. Braun, blass,- oder dunkel- fast ganz schwarz.
adium I unbekannt. Junge Raupen sind grün; einige werden orangefarbig, oder erhalten braune Flecken; sie werden später ganz braun.	1. Grün. 2. Blass-oder dunkelbraun.
adium I unbekannt. Junge Raupen, wahrscheinlich in dem IIen Stadium fand ich auf Java immer sehr dunkel schwarz mit einer Reihe stark entwickelten Augenflecken. Auch in den weiteren Stadien von Entwickelung ist diese Art auf Java stets schwarz, bisweilen nur etwas gräulich.	Viele Raupen, welche ich auf Java fand oder züchtete waren immer schwarz (Taf. I fig. 26), bisweilen etwas gräulich. Von Ceylon sind sie bräunlich schwarz und auch blassbraun abgebildet. Nach R. W. FORSAYETH. (Transact. Lond. Ent. Soc. 1884) soll die Grundfarbe dieser Raupe in Central-Indien bisweilen dunkelrot, auch grün sein. Auch auf Celebes fand ich ein sehr dunkel grünes Exemplar.
adium I unbekannt. Eine junge Raupe war grün.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)

N°.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
91.	*Chaerocampa velata.* Butl.	Java.
92.	» *pallicosta.* Bsd.	»
93.	» *Clotho.* Drury.	»
94.	» *Lucasi.* Moore. (*tenebrosa.* Moore.)	Java, Ceylon.
95.	» *punctivenata.* Butl.	Java.
96.	» *Rafflesii.* Butl.	»
97.	» *Acteus.* Cram.	Java, Ceylon.
98.	» *orientalis.* Felder.	Java.
99.	» *equestris.* F.	»
100.	» *vigil.* Guér.	Java, Ceylon.
101.	» *tersa.* L.	Amerika.
102.	» *Elpenor.* L.	Europa.
103.	» *porcellus.* L.	»

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
adium I unbekannt. Junge Raupe ist grün.	Rötlich braun oder schwarz. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
adium I unbekannt. Junge Raupen fand ich blassrot, bisweilen mit etwas grün gemischt; sie wurden später ganz blassgrün, nachher wieder rötlich und schlieszlich braun.	1. Grün. 2. Braun, rotbraun.
adium I unbekannt. Die jungen Raupen sind grün; einige wurden später rot. (Taf. III fig. 6, 7.)	1. Grün. (Taf. III fig. 9.) 2. Braun, rötlich-, gräulich-, oder grünlich braun. (Taf. III fig. 8.)
adium I unbekannt. Die jungen Raupen sind grün; einige werden später braun.	1. Grün. 2. Blass- oder dunkelbraun.
nbekannt.	Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
adium I unbekannt. Die jungen Raupen sind gelblichgrün.	1. Grün. 2. Braun.
adium I unbekannt. Junge Raupen sind grün; einige werden später gelblich oder blassrosenrot in Tönungen; nicht allein diese aber auch grüne Raupen ändern sich in der 2en Varietät (Taf. III fig. 1, 2, 3).	1. Grün. (Taf. III fig. 5.) 2. Rotbraun, gräulichbraun; sehr variabel. (Taf. III fig. 4.)
tadium I unbekannt. Ein junges Exemplar fand ich, welches rindefarbig grün war.	Braun. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
tadium I unbekannt. Die jungen Raupen sind grün und werden teilweise später rötlich und schwarz lichbraun.	1. Grün, gräulich- oder gelblich grün. 2. Rotbraun, oder orange und teilweise lehmfarbig, mehr oder weniger mit schwarz gemischt.
nbekannt.	1. Grün oder ockergelb. 2. Braun oder dunkel violet.
»	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
tadium I gelblichweisz, später grün. Einige Raupen werden braun, jedoch nur in dem Ven Stadium.	1. Grün. gelbgrün. 2. Braun, gräulich schwarz.
tadium I hellgrün. Einige werden in dem IVen Stadium braun.	1. Grün. (am mindesten vorkommend.). 2. Dunkelbraun.

N°.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
104	*Chaerocampa* (?) *Syriaca*. Lederer.	Syrien.
105.	*Panacra elegantula*. H.-Sch.	Java.
106.	» *Automedon*. Bsd.	»
107.	» *vagans*. Butl.	»
108.	*Epistor lugubris*. L.	Amerika.
109.	*Lophura Hyas*. Bsd.	Java.
110.	*Pterogon oenotherae*. Esp. (*Proserpina*. Pall.)	Europa.
111.	» *Gorgoniades*. Hb.	Russland.
112.	*Pogocolon Gaurae*. Sm. Abb.	Amerika.
113.	» *Nessus*. Cram.	»
114.	*Tyreus Abbotii*. Swains.	»
115.	*Macroglossa avicula*. Bsd.	Java.
116.	» *gyrans*. Bsd.	»
117.	» *stellatarum*. L.	Europa.

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbe der erwachsenen Raupen.
Stadium I unbekannt. Eine junge Raupe aus der Sammlung KALLENBACH ist grün.	1. Grün. 2. Rosenrot. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
tadium I unbekannt. Die jungen Raupen sind blassgrün; einige werden später braun. (Taf. IV fig. 5).	1. Grün. 2. Rotbraun, dunkelbraun. (Taf. IV fig. 6.)
tadium I unbekannt. Die jungen Raupen sind grün; einige werden später braun.	1. Grün mit ein bischen braun gemischt. 2. Braun in blässen und dunkelen Schattirungen.
tadium I unbekannt. Die jungen Raupen sind grün; einige werden später braun.	1. Grün mit ein bischen blassbraun gemischt. 2. Braun mit ein bischen grün gemischt.
nbekannt.	Grün, weiszlichgrün, mit gelb und braun. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Blassgrau mit schwarzer Zeichnung. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
tadium I unbekannt. Junge Raupen sind grün.	1. Grün. (weniger vorkommend.) 2. Braun, dunkel- und blassgrau.
nbekannt.	1. Grün. (*Nicht hinreichend bekannt.*) 2. Blassrotbraun.
»	Grün in verschiedenen Schattirungen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Gelbgrün. »
tadium I unbekannt. Die jungen Raupen sind grün.	Braun. »
nbekannt.	Blassrot, rot, (Taf. IV fig. 8) dunkelviolet. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	1. Grün. 2. Rötlichgrau blassbraun. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
tadium I gelb, später grün.	1. Blass- oder dunkelgrün. 2. Schwarzbraun, bräunlichviolet. Diese Raupe besteht in vielen Schattirungen und in grosser Verschiedenheit von Zeichnung. WEISMANN bildet viele verschieden farbige Raupen. auch (fig. 9) ein grün- und braun-scheckiges Exemplar ab.

N°.	Geschlechts- und Artnamen.	Wohnort der beobachten Raupen.
118.	*Macroglossa corythrus.* Bsd. (*taxicolor.* Moore.)	Java, Ceylon.
119.	» *Belis.* Cram.	Java.
120.	» *Faro.* Cram.	»
121.	» *divergens.* Wlk.	»
122.	» *croatica.* Esp.	Süd-Europa.
123.	» *hemichroma.* Butl.	Java.
124.	» *proxima.* Butl.	Ceylon.
125.	» *fusciformis* L.	Europa.
126.	» *diffinis.* Bsd.	Amerika.
127.	» *bombyliformis.* Ochs.	Europa.
128.	» *Thysbe*, F.	Amerika.
129.	» *Etolus.* I Lecomte M.	»
130.	» *Hylas.* L.	Java, Ceylon.

Grundfarbe der ersten Entwickelungsstadien der Raupen.	Grundfarbre der erwachsenen Raupen.
Stadium I unbekannt. Junge Raupen sind grün; bisweilen werden einige später blassrot, olivengrün, gelbbraun, oder rotbraun; diese ändern sich in der dunkelen Varietät der erwachsenen Raupe.	1. Grün in verschiedenen Schattirungen. 2. Dunkelrot; braun in verschiedenen Schattirungen
Stadium I unbekannt. Die jungen Raupen sind gelblichgrün nachher dunkelgrün. Einige werden anfangs braun auf dem Rücken, später ganz braun oder dunkelbraun; Einige werden Isabelfarbig, ockergelb oder rotgelb.	1. Grün, ockergelb, rotgelb, Isabelfarbig (Taf. IV fig. 9, 10). 2. Dunkelbraun.
Stadium I unbekannt. Im vorletzten Stadium dunkelrot, der Kopf aber, das 1e und die zwei oder drei letzten Segmente, bisweilen auch der mittlere Teil des Rückens, grün.	Rötlich schwarz. (Taf. III fig. 10).
Stadium I unbekannt. Die jungen Raupen sind grün; einige werden später rotbraun.	1. Grün. 2. Rotbraun, dunkelrot.
Unbekannt.	1. Grün, übergehend in 2. Rot. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün. »
Stadium I unbekannt, halberwachsene Raupen mehr oder weniger dunkelbraun.	Gelb mit braun gemischt. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Unbekannt.	Grün in verschiedenen Schattirungen blaugrün. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün in verschiedenen Schattirungen die Unterseite rostfarbig. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Stadium I nicht sicher bekannt. Die sehr junge Raupe ist gelblichgrün.	Blassgrün, ockergelb. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
Unbekannt.	Grün mit roten Flecken und Streifen. (*Nicht hinreichend bekannt.*)
»	Grün in verschiedenen Schattirungen.
Stadium I unbekannt. Junge Raupen blassgrün, einige werden später rotbraun.	1. Grün. 2. Rotbraun, dunkelbraun.

Von diesen 130 Arten ist nun freilich ein groszer Teil nur noch sehr unvollständig studiert. Von nicht weniger als 66 ist nichts bekannt, als *eine* erwachsene Form; diese können einstweilen bis auf einzelne Ausnahmen nur dazu dienen, mit den besser bekannten zusammen durch ihre grosze Anzahl die Grenzen kennen zu lernen, innerhalb welcher der Farbenunterschied in dieser Hinsicht beschränkt ist. Im übrigen ist jedoch die Ontogenese von 61 Arten schon mehr oder weniger genau bekannt, und steht es von 55 Arten schon fest, dasz die erwachsenen Raupen in mehreren Farben vorkommen; von etwa fünf hingegen nur, dasz bei ihnen Polymorphismus nie auftretet. Ich glaube daher, dasz ein solches Material wohl als hinreichend betrachtet werden darf, um daraus wissenschaftliche Schluszfolgerungen ziehen zu können.

Die Grundfarben nun, welche unter diesen Raupen am meisten vorkommen, lassen sich in zwei Gruppen verteilen, als: 1° gelb und grün in allerlei Nuancen, von gelblich weisz an bis zu hellgelb, rot gelb, ockergelb, und orangerot oder als grasgrün, weiszlich grün, graugrün oder blaugrün, olivengrün, dunkelgrün; 2° braun, gleichfalls in allerlei Nuancen, hellbraun, bräunlichgrau, rotbraun, dunkelbraun bis zu schwarz. Zwischen gelblich weisz und schwarz ist der Farbenunterschied bei allen diesen Raupen beschränkt; zwischen den beiden Gruppen bestehen jedoch zahlreiche Uebergänge, als bräunlich grün, grün mit etwas braun oder braun mit etwas gelb oder grün gemischt, und auch als eine Marmorirung, in welcher grosze Flecken von grün und braun neben einander bestehen (Nrs. 48, 82, 117 und 120 Taf. II fig. 5, 7.) Und dann auch noch ockergelb, lehmgelb, isabellfarbig (Taf. IV fig. 9), helleres und dunkleres Rosenrot (Taf. III fig. 2, 3 und Taf. IV fig. 8) und grau, welche Farben, sowie das Studium der Ontogenese von vielen dieser Raupen zeigt, auch nur Uebergänge zwischen den beiden genannten Kategorien sind, auszer dem grau, welches einer Entfärbung zuzuschreiben ist von schwarz oder braun durch ein secundär auftretendes weisz, welches die Grundfarbe fast ganz zu bedecken anfängt oder sich damit vermischt. Dabei ist es nun

sehr auffallend, dasz es unter allen diesen Raupen, insoweit sie hinreichend bekannt sind, blosz eine giebt, die der javanischen *Chaerocampa Oldenlandiae* F. (Taf. I fig 26), deren Grundfarbe auf genügende Gründe hin — vielleicht is dasselbe auch mit *Deilephila Dahlii* H.-G. und mit *Sphinx solani* Bsd. der Fall, während, was *Deilephila Euphorbiae* L. betrifft, Unterschied in den Beobachtigungen besteht — angenommen werden darf immer vom Ei an zu der letzten der beiden obenerwähnten Farbenkategorien zu gehören, denn zwar ist das 1ste Stadium dieser Raupe eigentlich noch nicht bekannt, doch da die noch sehr jungen Raupen dieser Art, welche ich fand, nicht nur schon ebenso dunkel, nahezu schwarz waren als die ausgewachsenen, aber zugleich schon eine gut entwickelte secundäre Zeichnung, nämlich eine vollkommne Reihe Augenflecken zeigten, ist aller Grund zur Annahme vorhanden, dasz sie in diesem Zustande schon ein weit fortgeschrittenes Stadium der jetzt von mir besprochenen Farbenevolution repräsentieren und deshalb auch, wenn sie kaum das Ei verlassen, schon dunkelgefärbt sein werden. Ebenso ist die Anzahl der Arten, welche vom Ei an ausschlieszlich gelb oder grün sind, wenn man dabei berücksichtigt, dasz dies beinahe nur bei einer einzigen Gattung (*Smerinthus*), also bei *einer* bestimmten Gruppe von einander sehr verwandten Raupen vorkommt, auch von geringer Bedeutung. Zwar sind im beigegebenen Verzeichnis sehr viele Arten von *Sphingiden*-Raupen erwähnt, von denen allein grüne Individuen bekannt sind, aber beiweitem der gröszte Teil derselben ist noch keineswegs hinreichend studirt, und es wird sich daher muthmaszlich später herausstellen, dasz sie überdies in einer der Stufen der 2ten Farbenkategorie vorkommen. Ist es doch mit der groszen Mehrzahl der nicht unerheblichen Anzahl Arten, zumal aus Europa und Java, mit denen wir jetzt schon hinlänglich bekannt sind, ebenfalls der Fall. Auch von etwa zehn noch wenig studirten Arten, von denen nur braune oder dunkle Raupen beobachtet wurden, ist es sehr möglich, dasz später noch gelb oder grün gefärbte angetroffen werden, edenfalls musz man es nach Analogie für höchst wahrscheinlich halten, dasz solche sich in den ersten Entwicklungsphasen finden werden.

Von der Mehrzahl der besser bekannten Raupen und darunter, wie wir soeben bemerkten, von der gröszten Anzahl dieser Arten, welche, sei es in Europa, oder aber von mir auf Java sehr genau untersucht sind, findet man ausgewachsene Individuen beider Farbenkategorien; mitunter jedoch auch von so in einander übergehenden Farbentönungen, dasz sie eigentlich mehr zwischen beiden Gruppen mitten inne stehen. In den frühesten Stadien ihrer Ontogenese, die uns bekannt sind, besteht also bei keinen von diesen allen jedoch schon der Di- oder Polymorphismus; immer sind die Raupen dann allein grün oder gelb, oft im ersten Stadium, zumal wenn sie eben aus dem Ei geschlüpft sind, blass-, mitunter weiszlichgelb, was später dunkler oder grünlich gelb, selbst gar grün wird. In den weiteren Stadien erst ändert ein Teil der Raupen ihre Farbe und geht in die zweite Kategorie über, während ein anderer Teil sich nicht verändert und auch im erwachsenen Zustande gelb oder grün bleibt, obgleich während des weiteren Verlaufes ihrer ontogenetischen Entwicklung die Schattirung dieser Farben sehr verschieden wird. Und dies geschieht so bei Individuen ein und derselben Brut; wenn man solche züchtet, sieht man unter ihnen diesen Unterschied an Farbe sich, sei es allmählich, sei es plötzlich offenbaren, und das, während sie stets ganz unter denselben Lebensbedingungen standen, sodasz die Ursache desselben sich keineswegs sofort begreifen läszt Die Weise jedoch, wie die grüne oder gelbe Farbe in die braune übergeht, ist sehr verschieden. An erster Stelle, was den Standpunkt der Entwickelung angeht, auf dem sich dies vollzieht; hierauf werde ich später zurückkommen. Doch vor allem auch, was die Weise betrifft, wie der Farbenwechsel zu Stande kommt Auf zweierlei Weise scheint dieses vor sich zu gehen.

1. Das Gelb oder gelblich Grün wird dunkler und rötlicher, woraus orange, bisweilen auch lehmgelb entsteht; das Rot nimmt dann manchmal noch zu, sodasz die Farbe dunkel rosenrot wird; es wird sodann mehr gesättigt und dunkler, also in Braunrot übergehend, woraus es dann wieder verschwindet, indem es ein Dunkelbraun zurückläszt, das sich zuweilen noch bis zu schwarz abschattet.

2. Das Grün wird dunkler und bräunlich und geht dann erst in Braun über, welches sich noch mitunter als grünlichbraun zeigt, später dunkelbraun wird und zuweilen sich bis zu Schwarz abschattet, das heiszt, auszer wenn die gelblichgrüne Farbe neben der rötlichbraunen oder braunen, jede auf einigen Teilen des Körpers bestehen bleibt und so die bereits erwähnten Fälle von Marmorirung entstehen [1]).

---

1) Ursprünglich neigte ich auch zu der Ansicht, dasz die zahlreichen gelben Püncktchen, die sich bei mehreren *Deilephila*-Arten auf der dunklen oder grauen Grundfarbe zeigen, wohl dieselbe Ursache hätten und also die ursprüngliche gelbe durch die spätere netzförmig bedeckte und nur durch die Maschen dieses Netzes noch sichtbare Farbe zeigten, was dann als eine andere Weise der Marmorirung zu betrachten wäre. Die von WEISMANN mitgeteilte Ontogenese der Raupe von *D. Euphorbiae* L. läszt jedoch diese Auffassung nicht zu. Dieser Gelehrte sieht darin eine secundäre Zeichnnng; ich musz jedoch dabei bemerken, dasz das chagrinartige, welches diesen gelben oder weiszen Pünscktchen nach ihm eigentümlich ist, sich hiermit nicht gut verträgt, denn solche chagrinartige Hautflecken scheinen bei den Raupen wohl nur Ueberbleibsel einer früheren Hautbedeckung mit Stacheln oder harten Borsten und folglich immer sehr alt zu sein. POULTON'S Untersuchungen über die Ontogenese einiger *Sphingiden*-raupen haben dies deutlich dargethan.

Scheckig sagt SOKOLOWSKY (Ueber die Beziehung zwischen Lebensweise und Zeichnung bei Säugetieren, Zürich 1890) können bloss die von Menschen gezogenen Haustiere sein, ausgenommen der Hyänenhund, welcher durch seine besondere Lebensweise vor Gefahr geschützt ist. Indesz auch bei den *Sphingiden*-Raupen gibt es manchmal scheckige; könnte dieses denn nicht auch bei den Säugetieren vorkommen?

Die Betrachtungen des obenerwähnten Schriftstellers dasz die Langstreifen zuerst bei den uferbewohnenden Säugetieren entstanden seien in Nachahmung der dort wachsenden Farrenkräutern und Schilfrohrarten, welche Streifen späterhin in Flecken übergingen als jene Säugetiere in den Wald gezogen und sich dort ansiedelten, und dasz die Querstreifen denn wieder aus den Flecken entstanden bei denjenigen die ihre Lebensart wiederum geändert, sind nämlich ganz dieselben welche auch schon von WEISMANN und Andern zur Erklärung der Streifen und Flecken bei den Raupen gegeben, jedoch zum gröszten Teil wohl als Phantasie zu betrachten sind.

Höchstwahrscheinlich entstehen sie denn auch nicht immer in derselben Weise. Ueber das Entstehen der bei den Raupen so vielfach vorkommende Dorsallinie, bei einer *Lycaeniden*-Raupe, vermuthlich *Lyc. Cnejus* F., beobachtete ich, zum Beispiel, folgendes:

Bei mehreren jener Raupen welche oberflächlich betrachtet eine dunkle Dorsallinie zeigten, ward es mir bei genauerem Ansehen deutlich dasz die Rückenhaut eine solche Zeichnung nicht besass, doch fast durchsichtig, das *Vas dorsalis* wie eine dunkle Linie durchschimmern liess.

Bei andern Exemplaren deren Rückenhaut von geringerer Durchsichtigkeit, war es wohl noch täuschender.

Stets musz jedoch hierbei wohl beachtet werden, dasz hier allein von der Grundfarbe die Rede ist, dasz jedoch darauf manchmal die secundären Farben eine grosze Ausdehnung erlangen oder stark influenzieren können. Letzteres ist namentlich der Fall mit dem Weisz, das sich mitunter lauter in Strichen oder Flecken zeigt, aber sich auch wohl ganz über die Grundfläche verbreitet oder mit dieser vermischt und so fast weisze Raupen entstehen läszt, wobei nur noch eine grüne oder gelbliche Tönung die Grundfarbe erkennen läszt (nrs. 8, 9, 48), oder aber das Braun in allerlei hellen, weiszlichen oder gräulichen Schattirungen, ja sogar wohl ganz in hellgraue übergehen läszt. Freilich nur scheinbar, denn in Wirklichkeit wird das Weisz wohl durch ein Verschwinden des Pigments entstehen; allein die Erscheinung selbst, nicht die Weise wie sie entsteht, thut hier jedoch zur Sache. Ebenso, dasz die erwähnten Farbenübergänge durchaus nicht immer vorhanden sind, dasz es dagegen z. B. auch vorkommt, dasz eine grüne Raupe beim Uebergang in ein späteres Stadium plötzlich dunkelbraun

Doch wieder Andere fand ich bei denen diese Haut absolut nicht durchsichtig war, und die dennoch an derselben Stelle auf der Haut eine ganz deutliche dunkle Dorsallinie zeigten. Könnte es denn nicht sein dasz man in diesem Umstand die Entwickelungsstufen jener Streifen zu sehen hätte? Wäre denn die Voraussetzung zu gewagt dasz anfangs, an der Stelle wo das *Vas dorsalis* wie eine dunkle Linie durch die Haut hin sichtbar war!, und da also die Lichtstrahlen stärker als auf den daneben liegenden helleren Teilen der Haut, absorbirt wurden, eben dadurch eine Pigmentsanhäufung entstehen könnte welche die dunkle Streife gerade da auf der Haut verursachte, indem vielleicht zu gleicher Zeit auch auf der ganzen Rückenhaut eine ähnliche Wirkung obgleich in geringerem Masse Statt fand, welche die Haut bloss undurchsichtig machte? Diese Raupen leben ja im Innern von Erbsenschoten, und also vom Licht, d. h. vom starken Licht, abgeschlossen, was die Durchsichtigkeit der Haut als normaler Zustand begreiflich macht; doch es könnte ja auch vorkommen dasz Manche, die zum Beispiel in einer andern Erbsenvarietät zu leben gezwungen wären, dadurch auch für das Licht zugänglicher wurden, und die Pigmentformirung in der Haut und ihre Anhäufung längs der dunkeln Linie vom dorsalen Gefäsz angegeben, die Folge davon wäre. Aber diese nämliche Erklärug kann doch für die bei den Raupen so häufig vorkommende Seitenlinie, z. B. die welche bei den *Sphingiden*-Raupen gewöhnlich subdorsal vom Kopf bis an das Horn läuft, gewisz nicht gelten. Ebenso entsteht auch der sogenannte Augenfleck, bei *Pterogon Oenotherae* Esp. an der Stelle wo früher, wie die Ontogenese anzeigt, die Einpflanzung des Horns war, nicht aus einer Langstreife, sondern in derselben Weise wie sich auch bei vielen *Papilioniden*-Raupen ähnliche runde Flecken um den Basis des Dorns auf dem 3ten thoracal-Segment formiren.

wird. In diesem Falle tritt nämlich das Zusammendringen der Ontogenesestadien, infolge des Wegfalls einiger phylogenetischen Entwickelungsstufen auf, von Weismann in seiner vorerwähnten Studie erkannt, eine Erscheinung, dessen Bestehen mit sich bringt, dasz, obgleich die Ontogenese als die verkurzte Wiederholung der Phylogenese betrachtet werden musz, diese letztere doch erst aus der Vergleichung der Ontogenesen mehrerer Arten in genügender Weise erkannt werden kann.

Wenn man nun also, nachdem man die Entwickelung der Individuen von so viel Arten studirt hat, hernach das Bild der Gesammtentwickelung der Phylogenese von dem Raupen der ganzen *Sphingiden*-Familie konstruiren will, und man sich dabei dessen erinnert, was die in der vorigen Abhandlung enthaltene Arbeit über das Schwinden des Schwanzhorns dargethan hat, so fällt es unzweifelhaft ins Auge, dasz auch hier bei diesen Raupen sich eine derartige Evolution offenbart. Eine Evolution nämlich in der Farbe, von hellgelb nach schwarz hin, die vollkommen auf dieselbe Weise langsam fortschreitet und bei jeder Art von ihrem eigentümlichen Entwickelungsgang abhängig ist; daher, sowohl was die Weise betrifft, *wie*, als was die gröszere oder geringere Geschwindigkeit und Continuität, *womit* dies sich vollzieht, äuszerst verschieden.

Das Blassgelb, das noch bei einzelnen Arten, deren Ontogenese in dieser Hinsicht gut bekannt ist, beim Verlassen des Eies, und bei den sehr verwandten, noch ziemlich uniform gefärbten *Sesiiden*-Raupen die gewöhnliche Farbe ist, dasz daher den ältesten, noch für Beobachtung empfänglichen Farbenzustand zu repräsentiren scheint, finden wir nicht mehr bei irgend einer *Sphingiden*-Raupe in den späteren Stadien erhalten, es wird dann mitunter höheres oder dunkleres Gelb, meistens sehen wir es jedoch schon sehr bald in Hellgrün und dann oft noch in Dunkelgrün übergehen. Denn allein bei sehr wenigen Arten bleibt das Gelb noch im ausgewachsenen Zustand als Grundfarbe bestehen. Bei *Calymnia Panopus* Cram. nämlich, deren ausgewachsene Raupen alle noch

grün oder hochgelb sind; von letzterer jedoch geht die Farbe oft schon in Orange über; es hat also auch schon ein Uebergang nach Rot einen Anfang genommen, das sich in verschiedenen Schattirungen, z. B. bei den Raupen von *Chaerocampa Acteus* Cram. (Taf. III, fig. 1, 2, 3) und *Hypothous* Cram. auch als ein späteres Stadium von erst grünen Raupen zeigt. Und ferner auch bei *Acherontia Atropos* L. und *Acherontia Lachesis* F., die auch noch gelbe wie grüne ausgewachsene Raupen haben, bei welchen übrigens auch schon braune Individuen vorkommen. Weiter wird ausschlieszlich oder wenigstens dominirend Gelb bei ausgewachsenen Raupen nicht mehr angetroffen; die vorhin genannten Fälle sind mithin offenbar nur nog einige wenige aus sehr verzögerter Evolution entstandene Ueberreste eines Zustandes, der früher allgemein gewesen sein musz.

Grün ist dagegen bei den meisten Raupen auch in ausgewachsenem Zustande noch da, bisweilen sogar noch als ein hellgelbliches Grün, wie bei *Acherontia Styx* Westw., *Smerinthus tiliae* L., *Sphinx discistriga* Wlk., *Acosmeryx Shervillii* Bsd. und *Chaerocampa Hypothous* Cram. (Taf. II, fig. 6). Doch gibt es, wie schon oben erwähnt, von den meisten Arten, bei denen noch in ausgewachsenem Zustande grüne Individuen vorkommen, denn auch zugleich solche, die zur 2ten Farbenkategorie gehören. Ausschlieszlich Grün findet man, auszer bei der soeben genannten *Acherontia Styx* Westw. [1]), und vielleicht bei einigen anderen noch nicht zur Genüge bekannten Arten, allein bei *Sphinx ligustri* L., und weiter als Regel bei allen Arten der Gattung *Smerinthus*; doch beobachtete POULTON auch bei einer Art der Gattung *Smerinthus* (*Ocellatus* L.) mitunter braune Fleckchen, während ferner der dunkelgelbe Balg einer Raupe von *Smerinthus Sperchius* Ménétr., die der nordasiatischen Rasse *Jankowski* Ch. Oberthür angehört,

---

1) Dem Hernn FORSAYETH nach (*Trans. Lond. Ent. Soc.* 1894) sollte von der Raupe von *Acherontia Styx* Westw. zu Mhow in Central Indien eine grüne gelbgestreifte, und eine braune und Weisse Varietät vorkommen. Ich bin aber der richtigen Determination des Hernn F. keineswegs sicher (sehe Seite 3). Nach MOORE ist diese Raupe auch auf Ceylon hellgrün.

und in der Sammlung des Herrn Dr. KALLENBACH sich befindet, bräunlich ist. Letzterem jedoch wage ich bei dem Ungewissen der Farbe solcher Bälge, zumal was die der grünen *Sphingiden* angeht, nicht viel Wert beizulegen

Von dem Uebergang von Gelb und Grün in der 2ten Farbenkategorie findet man in der 4ten Kolumne des obigen Verzeichnisses eine Menge von Beispielen. Darunter trifft man alle obengenannten Zwischenfarben an, aber die eine bei der einen, die andere bei einer anderen Art, und in allerlei Mischungen. Aeuszerst verschieden ist doch auch das Masz, in welchem bei den verschiedenen Arten diese Evolution fortgeschritten ist. Schwarz haben nur noch sehr wenige Arten (n°. 27, 34, 51, 58, 60, 62 und 64) erreicht und von diesen scheint es allein *Chaerocampa Oldenlandiae* F. (Taf. I, fig. 26) auf Java — denn nach in obiges Verzeichnis aufgenommenen Angaben wäre auf Ceylon und in Britisch-Indien die Farbe dieser Art auch nicht so constant und auf Celebes habe ich selber eine sehr dunkelgrüne Raupe gefunden — zu sein, welche ausschlieszlich schwarze oder schwarzgraue Individuen besitzt und deshalb — wie denn dies freilich auch mit ihrer obenerwähnten Ontogenese übereinstimmt — in dieser Hinsicht den am meisten fortgeschrittenen Typus repräsentiert. Bei *Deilephila Dahlii* H.-G. könnte dasselbe vorkommen; die jüngeren Zustände dieser Raupe sind wenig bekannt. Von *Deilephila euphorbiae* L. jedoch sind die jungen Raupen noch grün; von *Deilephila zygophilli* Ochs. besteht dagegen eine schwarze, aber auch noch eine grüne Raupe und von *Deilephila galii* Rott. nicht allein eine schwarze, sondern es giebt auch noch gelbe, lehmfarbige und grüne in zahlreichen Schattirungen. Bei diesen Arten ist daher der Farbenwechsel wohl schon bei einem Teile der Individuen zu Stande gekommen, aber es bestehen daneben gleichzeitig auch noch gar nicht und noch nicht ganz veränderte; und hiervon ist also die Folge, dasz bei solchen Arten ein Di- oder Polyphormismus hinsichtlich der Farbe entsteht.

Ueberdies scheinen auch die einzelnen Raupen einer nämlichen Art in verschiedenen Gegenden nicht immer gleich weit in dieser

Evolution gefördert zu sein. Daraufhin zeigt ja der so eben mitgeteilte Unterschied zwischen den Raupen von *Chaerocampa Oldenlandiae* F. auf Java und denen von Celebes und Vorderindien, sowie auch die von Weismann erwähnte Thatsache, dasz die Raupe von *Deilephila euphorbiae* L. an manchen Orten zwar sehr constant an Andern aber sehr variabel ist. Im Betriffe dieses fehlen aber noch genügende Beobachtungen.

Braun haben im ausgewachsenem Zustande weit mehr Arten erreicht, manchmal weiter fortgeschritten und somit dunkler, manchmal weniger weit und dann heller von Schattirung. Daneben aber bestehen dann auch noch meistens grüne Individuen und überdies noch oder auch mitunter allein solche, die noch die Uebergangsfarben zeigen; es zeigt sich mithin der nämliche Polymorphismus.

So findet man von *Macroglossa Belis* Cram., deren junge Raupe sehr hell gelblichgrün ist und später dunkler grün (Taf. IV. fig. 10), ockergelb, rotgelb, isabellfarbig (Taf IV. fig. 9) oder aber sehr dunkel braun, fast schwarz wird, auch noch ausgewachsene Raupen von all diesen Farben. So bestehen von *Macroglossa Corythrus* Bsd. noch verschiedene ausgewachsenen Formen: hellgrüne, olivengrüne, dunkelrote und braune; offenbar ist also die Evolution der ersteren Art schon nahezu bis zu schwarz fortgeschritten, aber von der zweiten noch nicht weiter als bis zu braun. Von *Macroglossa stellatarum* L. sind allerlei Schattirungen von grün und braun in dem mehrerwähnten Werke von Weismann abgebildet, darunter auch ein scheckiges Exemplar von grün und graubraun gemischt.

Auch bei den beiden bereits genannten *Acherontia*-Arten, *A. Atropos* L. und *A. Lachesis* F. ist diese Evolution schon bis zu braun, welches noch hellbraun ist, vorgerückt, aber trotzdem sind daneben auch die grünen und gelben Formen geblieben, ja selbst noch vorherrschend. Bei *Chaerocampa Acteus* Cram. und *Ch. Alecto* L. ist das Rot, das mitunter in der Entwickelung ihrer Raupen auftritt, noch nicht weiter als bis zu rotbraun abgeschattet, (Taf. III, fig. 2, 3, 4) als den weitesten Standpunkt, der noch von ausgewachsenen Raupen dieser Arten erreicht wurde.

Ob bei solchen Raupen von *Ch. Hypothous* Cram., wobei Rosenrot das Gelb oder Grüngelb der ersten Stadien ersetzt hat [1]), dieses Rot auch bei der ausgewachsenen Raupe bleibt oder aber in Rotbraun oder Braun übergeht, ist noch nicht bekannt; das einzige rosenrote Exemplar, das ich besessen habe, ist noch unausgewachsen gestorben und rot- oder dunkelbraune ausgewachsene Raupen dieser Art sind mir nie vorgekommen. Die obenerwähnten scheckigen Raupen (Taf. II, fig. 7) habe ich stets sich direct aus grünen entwickeln sehen; auf diesen bildet also das Rosenrot keinen Uebergang. Von *Chaerocampa Syriaca* Lederer scheinen neben den grünen auch noch ausgewachsene Raupen zu bestehen, die rosenrot sind.

Kurz, von solchen Arten, wo die Evolution am weitesten vorgerückt ist, trifft man im ausgewachsenen Zustande nur schwarze Raupen an; von solchen, wo sie etwas weniger fortgeschritten ist, neben den schwarzen auch noch andere, welche die Uebergangsfarben Braun, Rot, Isabellfarbe oder sogar noch das altere Grün oder Gelb zeigen; bei denen, wobei sie noch etwas verzögert ist, bestehen noch keine schwarzen, sondern es trägt in ausgewachsenem Zustande ein Teil der Raupen eine oder andere von diesen Uebergangsfarben, während die übrigen noch grün oder gelb sind; die am weitesten zurückgebliebenen Raupen endlich sind noch allein grün oder gelb. Wenn einmal in ausgewachsenem Zustande ein weiter fortgeschrittener Standpunkt erreicht ist, wird dieses allmählig vorherrschend und bleibt schlieszlich allein bestehen; ferner gehen durch die Wirkung der von WÜRTEMBERGER zuerst beobachteten Erscheinung, deren Bestehen WEISMANN auch hier sehr genau nachgewiesen hat, nämlich durch das Zurückdringen der

1) Auf Tafel 83 von „*The Lepidoptera of Ceylon*" by F. MOORE ist neben einigen grünen und marmorirten auch solch ein rosenrotes Exemplar — doch mit unrichtig gezeichnetem Schwanzhorn — abgebildet; ausgewachsene ganz braune Exemplare kommen darauf auch nicht vor. Die Beschreibung, die freilich auch die scheckige ganz unrichtiger Weise für kurz vor der Verpuppung verfärbte Individuen hält, thut übrigens allein grüner ausgewachsener Raupen Erwähnung.

früheren Formen in der Ontogenese — auch vielleicht wohl weil das Bild ihrer früheren Entwickelung, welches uns die ersten Stadien einer Raupenart noch erkennen läszt, nur bis zu einem gewissen Zeitpunkte aufsteigt — schlieszlich die Stadien ihrer Ontogenese auch allein nur noch den Zustand zeigen in dem Schwarz schon praedominirte, wie dies jetst bei *Chaerocampa Oldenlandiae* F. (Taf. I, fig. 26) sich höchst wahrscheinlich schon zeigt. So lange diese Evolution noch nicht so weit vorgerückt ist, werden jedoch die Stadien der Ontogenese diese auch noch ganz oder teilweise erkennen lassen; von all den *Sphingiden*-Raupen, welche in dem ausgewachsenen Zustande nun noch nicht ausschlieszlich schwarze oder beinahe schwarze Individuen zeigen, darf man daher ruhig annehmen, dasz, wenn ihre Ontogenese besser bekannt sein wird, darin die früheren Uebergangsfarben und das ältere Grün oder selbst Gelb noch zu Tage treten werden, ebenso wie dies bei allen jenen Arten, deren Ontogenese schon in gröszerem oder geringerem Masze beobachtet ist, sich herausgestellt hat. Einmal jedoch wird der Zeitpunkt heranbrechen, wo die Evolution ganz geendigt sein wird; Schwarz wird dann allein nur noch die Grundfarbe aller *Sphingiden*-Raupen sein und später noch wird auch keines der Stadien ihrer Entwickelung andere als schwarze Raupen zeigen. Ersteres nämlich, insoweit die erwähnte Evolution in der That, wie sie sich uns darstellt mit einem Uebergange ins Schwarze, abgelaufen sein wird; das Gegenteil ist jedoch auch sehr möglich; nur können wir nicht ermitteln, welche Farbe dann noch weiter das Schwarz als Grundfarbe ersetzen wird.

Die Art und Weise, wie diese Evolution sich stufenweise vollzieht, kann übrigens wohl am besten aus den von POULTON in den « *Transactions of the London Entomological Society* » veröffentlichten Studien über die Ontogenese einiger europäischen *Sphingiden*-Raupen erkannt werden. Nur musz dabei bemerkt werden, dasz diese Studien unglücklicherweise gerade keine Arten betreffen, deren Farbenwechsel während der Ontogenese besonders merkwürdig ist, doch nur einer solchen, bei der das Grün lediglich sich in Braun verändert, und das noch wohl, sei es durch das

bereits erwähnte Zusammendringen der Stadien, plötzlich, oder, wie bei *Sphinx convolvuli* L, fast allein durch die Entstehung, Vermehrung und Ausdehnung brauner Flecken und Streifen auf die grüne Grundfarbe. Ingleichen, dasz, während alle von POULTON gezüchtete Raupen dieser letzteren Art von gelb und grün braun werden, dies in der Regel nur mit einem Teil der gezüchteten Raupen der Fall sein kann, denn auch von ihr bestehen noch in ausgewachenem Zustande grüne Raupen. In dieser Hinsicht sind daher die von WEISMANN mitgeteilten Züchtungen, wobei jedoch, um der von diesem Gelehrten eigentlich erstrebten Entwickelung der secundären Zeichnung willen, auf die Grundfarbe zu wenig geachtet ist, und diejenigen, die von mir auf Java verrichtet sind, von denen viele Resultate, kurz zusammengefaszt, in die beiden letzten Kolumnen des mehrerwähnten Verzeichnisses aufgenommen sind, von gröszerer Bedeutung. Doch sind die von POULTON mitgeteilten ihrer Genauigkeit wegen immerhin sehr wichtig; aus seiner Entwicklungsgeschichte von *Sphinx convolvuli* L. kann z. B. sehr deutlich ersehen werden, wie verschieden bisweilen der Verlauf dieser Umwandlung bei den Individuen ist; wie sich bei dem einen erst in einem späteren Stadium dieselbe Farbe und Zeichnung zeigen, welche ein anderes schon in einem früheren Stadium erlangt hat. Offenbart sich doch der nämliche Unterschied ebenfalls zwischen den verschiedenen Arten. Von *Chaerocampa Elpenor* L. werden nach POULTON erst im 5ten Stadium einige von den grünen Raupen braun, doch bei *Chaerocampa porcellus* L. findet dasselbe schon im 4ten Stadium statt.. Was *Elibia Dolichus* Westw. betrifft. fand ich neben einigen grünen Raupen die meisten jungen schon schwarz (Taf. IV, fig. 1); höchst wahrscheinlich musz also da die Veränderung schon im 2ten Stadium sich vollziehen; auch das Rot oder Rotgelb werden eines Teiles der Raupen von *Chaerocampa Acteus* Cram. (Taf. III, fig. 2, 3) vollzieht sich bereits in einem der ersten Stadien.

Und, wie wir schon früher sahen, wird wahrscheinlich bei der Javanischen *Chaerocampa Oldenlandiae* F. die Veränderung selbst schon in einem so weit entlegenen Zeitpunkte stattgefunden haben,

dasz auch das 1ste Stadium ihrer Ontogenese keine Spur mehr davon zeigen kann.

Schlieszlich musz noch darauf hingewiesen werden, wie auch diese Evolution wieder ganz dieselbe Erscheinung zeigt, auf die ich bei meiner Studie über das Schwanzhorn dieser Raupen die Aufmerksamkeit lenkte, dasz sie nämlich bei einigen Arten einen viel schnelleren Verlauf zeigt als bei anderen und selbst bei einigen in einem Zeitraume des Stillstandes zu bleiben scheint. Ist dies doch der Fall bei der ganzen Gattung *Smerinthus*; denn obgleich die blassgrünlichgelbe Farbe, welche *Smerinthus ocellatus* L. und *Sm. populi* L. im 1sten Stadium zeigen zu Grün in allerlei Schattirungen, worunter auch dunkle, fortgeschritten ist, sind jedoch noch nichts als sehr geringe Ansätze zu irgend einem Farbenwechsel in der Richtung der 2ten Farbenkategorie nachzuweisen. Sehr auffallend ist dies auch bei der immer, auch in ausgewachsenem Zustande noch fast ausschlieszlich grünen *Sphinx ligustri* L.; wenn gleich auch diese Art doch früher nicht stillgestanden hat, sondern schon in der Richtung dieser Evolution ihre Farbe etwas geändert hat, da sie ja, selbst wenn sie eben das Ei verlassen, schon wirklich grüner ist, als die eben genannten *Smerinthus*-Arten und auch kleine braune Fleckchen schon bei ihr erschienen sind. Welch ein groszer Unterschied offenbart sich so zwischen diesen Arten und *Chaerocampa Oldenlandiae* F.!

Wenn man nach den jetzt bestehenden Zwischenformen, bei welchen sie noch stets fortschreitet, sich eine Idee zu bilden sucht von der Dauer, die für den weiteren Verlauf dieser Evolution nötig sein musz, für wie weit entfernt musz man dann nicht die Zeit halten, in der sie anfing; während sie nun bei der zuletzt genannten Art in diesem Zeitverlauf so gut als ganz ablief, scheint sie doch diese ganze Zeit bei *Sphinx ligustri* L. und den *Smerinthus*-Arten nahezu stillgestanden zu haben. Auch bei vielen anderen ist ihr Fortgang, sei es auch etwas gröszer, doch nur noch sehr gering gewesen; und dabei besteht zwar, was die des *Smerinthus* betrifft, viel Uebereinstimmung, aber zwischen denen der anderen Gattungen untereinander ein sehr groszer Unterschied. Die Evolution

wirkt bei allen, aber bei jeder Species anders, schneller oder langsamer je nach deren Eigentümlichkeit in ihrer besonderen Entwicklung.

Das Sonderbare übrigens, welches in einem solchen Farbenwechsel, zumal in der Erscheinung so vieler Zwischenfarben und verschiedener Uebergangsweisen beim ersten Anblick zu liegen scheint, vermindert sich stark, wenn man damit die von anderen über den Farbenwechsel des gemeinen grünen Wasserfrosches (*Rana esculenta* L. veröffentlichten Beobachtungen vergleicht. A. DUTARTRE machte darüber sehr wichtige Mitteilungen in der am 31 Oct. 1890 abgehaltenen Sitzung der «*Académie des Sciences*» zu Paris. [1]) Er wies dabei hin auf die Ergebnisse der Untersuchungen von POULTET, aus welchen hervorgeht, dasz die grüne und die Bronzefarbe der *Batrachier* verursacht wird durch gelbe Choromoblasten und blaue Iridocysten, deren Vermischung den Eindruck des Grün hervorruft, während schwarze Chromatophoren in den Derma und Epiderma dadurch, dasz sie sich netzförmig ausdehnen, die anderen Chromoblasten mehr oder weniger bedecken können und dann alle Schattirungen zwischen Dunkelbraun und Gelblichgrün oder Hellblau verursachen. Und er teilte sodann weiter mit, dasz nach seinen eignen Beobachtungen die Bewegungen dieser Chromatophoren bei dem grünen Frosche sowohl einer bestimmten Einwirkung des Lichtes auf die Haut, als einen durch den Anblick erregten Reflexwirkung unterworfen sind, und dasz der Farbenwechsel dieses Tieres die Folge einer Wirkung der Pigmentzellen unter dem Einflusse des sympathischen Nervensystems ist. Denn, ist auch nun bei den *Sphingiden*-Raupen nicht die Rede von solchem schnellen, fast plötzlichem Farbenwechsel, als der, welcher bei dem genannten Frosch und einigen Reptilien vorkommen und mögen specielle Untersuchungen hinsichtlich dieser Raupen nun noch keineswegs überflüssig heiszen, aus diesen erhellt trotzdem als eine Thatsache

---

1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Tome CXI 1890 pag. 610. *Sur les changements de couleur chez la grenouille commune* (*Rana esculenta* L.) par M. ABEL DUTARTRE.

von allgemeiner Tendenz, wie lauter durch eine Zunahme oder Ausbreitung schwarzen Pigments alle solche Farbenveränderungen ganz innerhalb der Grenzen, binnen welchen sie auch bei diesen Raupen beschränkt sind, entstehen können, und damit kommt, glaube ich, welcher auch der Unterschied zwischen den Weisen, wie die Pigmentwirkung ins Leben gerufen wird, sein möge, das Befremdende solcher Farbenübergänge, auch bei diesen Raupen in Wegfall.

Der Verlauf und die wahre Art dieses Farbenwechsels, wie auch das Allgemeine dieses Polymorphismus der *Sphingiden*-Raupen, wie ich dieses alles hier erörtert habe, sind übrigens, wenngleich die Veränderung einiger dieser Raupen von Grün in Braun oft constatiert ist, und WEISMANN selbst schon vor vielen Jahren das Entstehen des Polymorphismus als Uebergangserscheinung richtig eingesehen hat, doch nur noch sehr wenig bekannt. Und je unvollständiger die Kenntnis irgend einer Erscheinung ist, desto freieres Spiel hat die Phantasie in der Erklärung derselben. Auch hierbei hat sich dies wieder in ausgiebigster Weise gezeigt. Keineswegs für unwichtig erachte ich es denn auch, hier nun nochmals, obgleich dies teilweise auch anderswo von mir bereits geschehen ist [1]), zu erörtern, was in dieser Hinsicht, zumal unter dem Einflusse der herrschenden «*idées fixes*» über die Weltmacht der Naturzüchtung und den Mimétismus zu Tage gefördert ist.

Am 2. Nov. 1874 wurde von CHARLES DARWIN in einer Sitzung der «*Entomological Society*» in London mitgeteilt, dasz Frau BARBER in Süd-Afrika beobachtet habe, wie eine grüne, auf Blättern lebende *Sphingiden*-Raupe um die Zeit ihrer Metamorphose die Farbe wechselt und braun wird; dies wird von ihm als ein merkwürdiges Beispiel des Mimétismus erwähnt. Die grüne Farbe macht ja doch die Raupe weniger sichtbar, so lange sie auf Blättern lebt und gereicht ihr daher zum Schutze, doch würde sie im Gegenteil sehr sichtbar machen, wenn sie, um einen

---

1) *Mimétisme*, in dem *Compte rendu des séances du 3ième congrès international de zoologie.* Leyde 1896 pag. 467.

für ihre Verpuppung geeigneten Ort zu suchen, nachdem sie das Laub verlassen musz, über die Erde hinkriecht, während alsdann eine braune, erdfahle Farbe sie weniger sichtbar macht und also sich als nützlich erweist. Daher ergebe sich aus dem erwähnten Falle, dasz diese Raupe in jeder dieser zwei Perioden ihres Lebens auch jedesmal die Farbe bekomme, welche sie am besten schützt, mithin für ihre Existenz am meisten nützlich ist.

In dem in 1876 erschienenen 2ten Teile der «*Studien zur Descendenz-Theorie*» von Prof. Dr. A. WEISMANN, behandelte sodann dieser deutsche Gelehrte diese Farbendifferenz bei den *Sphingiden*-Raupen ausführlich. Nicht so sehr jedoch die von Frau BARBER beobachtete Verfärbung vor der Verpuppung hatte er dabei hauptsächlich im Auge, sondern vielmehr den auch auszer dieser Periode bei diesen Raupen bestehenden Farbenpolymorphismus. Auch er sah darin eine Mimétismus-Erscheinung, die dazu dient, die Raupen zu beschützen und daher zu diesem Zwecke entsteht.

In einer am 6. Febr. 1878 abgehaltenen Sitzung der vorerwähnten Gesellschaft brachte MANSEL WEALE nach Anlass einer Diskussion betreffs des Mimétismus sodann die von DARWIN mitgeteilte Thatsache wieder in Erinnerung.

In einer ebenfalls in der nämlichen Gesellschaft am 7. Nov. 1883 von Prof. E. BAGNALL POULTON vorgelesenen Abhandlung findet man, dieselbe hernach noch einmal erwähnt; sie ist dann jedoch in Verband mit WEISMANN's Studie zu einer wissenschaftlich gut constatierten Thatsache des Mimétismus geworden; so kommt derselbe Gelehrte auch in seinem später erschienen Werke über die Farben der Tiere wieder darauf zurück; er bemerkt dann zugleich, dasz eigentlich Prof. MELDOLA der erste gewesen sei, der den wissenschaftlichen Wert der Thatsache gut eingesehen und erörtert hat.

In dem bekannten Werke von A. RUSSEL WALLACE über den Darwinismus kommt es schlieszlich auch als eine wissenschaftliche, nicht mehr zu leugnende Thatsache vor. Und so findet man es weiterhin stets in allerlei Schriften betrachtet; so z. B. von LUBBOCK, von BUTLER, u. s. w.

In dem 1894 erschienen Werke von C. SCHRÖDER «*Entwicklung der Raupenzeichnung und Abhängigkeit der letzteren von der Farbe der Umgebung*» sagt der Verfasser denn auch auf S. 34: «Es war nun seit einer Reihe von Jahren durch oft wiederholte Untersuchungen die Abhängigkeit der Grundfarbe der Raupe von derjenigen der. Umgebung nachgewiesen worden» und geht denn von diesem Axiom bei seinem eigenen Untersuchungen aus, stützt darauf all seine Betrachtungen.

WEISMANN war es, wie gesagt, der diese Theorie eigentlich entwickelte und von diesem merkwürdigen Factum die ausführliche Erklärung gab, die seitdem als ihre wissenschaftliche Bestätigung gegolten hat.

Sowohl auf Grund der Beobachtungen anderer, als seiner eignen Untersuchungen, hielt er es doch für einen nicht mehr zu bezweifelnden Umstand, dasz viele von diesen Raupen während ihrer Entwicklung von grün, braun werden und dasz deswegen bei den erwachsenen ein Farbendimorphismus besteht. Sehr richtig erklärte er dies nun als die Folge des allmähligen Verlaufes dieser Farbenwechslung hervorgehend aus dem Unterschied in Entwickelungsschnelligkeit bei den einzelnen Raupen. Werden ja doch demzufolge, wenn die mehr entwickelten schon den neuen Farbentypus zeigen, die anderen noch stets das alte Gewand tragen, woraus dann natürlicherweise ein solcher Dimorphismus entstehen musz und so lange währen, bis die Evolution so weit fortgeschritten ist, dasz lediglich nur noch die neue Farbe vorkommt; oder auch wohl ein zeitweiliger Polymorphismus, indem nämlich während dieses Ueberganges auch noch Zwischentypen der Farben auftreten, die ebenso allmählig verschwinden werden. Ziemlich unbegreiflich erklärte er jedoch zugleich, dasz solche Zwischenformen durch Kreuzung entständen; teilte er ja doch selbst mit, dasz alle die 140 Individuen der Raupen von *Macroglossa stellatarum* L., bei denen er den Polymorphismus beobachtete, aus Eiern hervorgegangen seien, die von demselben Mutterschmetterling gelegt waren.

Das Wesen dieser Umwandlung besteht nun nach ihm in dem Uebergange einer bestehenden schützenden Färbung in eine andere

die mehr Schutz gewährt, mithin in einer näheren Anpassung an die Umgebung, welche an die Stelle tritt einer solchen, die bisher vorhanden war. Die ältere dieser beiden nämlich, welche auch noch bei fast allen jungen Raupen vorkommt, wäre die grüne, eine beschützende Färbung, da sie übereinstimme mit der allgemeinen der Blätter und folglich solche auf Blättern lebenden Raupen wenig sichtbar mache; bei vielen Raupen ginge nun aber diese über in braun oder grau, weil so der äussere Anblick des Bodens und der Baumrinde sei, und eine Uebereinstimmung in der Farbe mit diesen für sie von gröszerer Wichtigkeit geworden als die Aehnlichkeit derselben mit der der Blätter, woraus eine Anpassung an die nun mehr Nutzen bringende Färbung entstanden sei und sich stets weiter verbreite.

Könnte ja doch das Grün alle solche Raupen, welche nicht auf Pflanzen mit groszen Blättern oder in dichtem Laube leben, sondern auf niedrigen Kräutern und auf solchen Gewächsen, die nur wenige oder wenigstens kleine Blätter tragen, allein genügend beschützen so lange sie noch klein sind, doch nicht mehr, sobald sie durch ihre Grösze auf einem Blatte doch ins Auge fallen. Deshalb hätten nun diese Arten, welche wie *Sphinx convolvuli* L., *Chaerocampa Elpenor* L., *Chaerocampa porcellus* L. und andere die Gewohnheit haben am Tage zu schlafen, dann einen Schlupfwinkel aufgesucht, unten an dem Stamme der Bäume oder Gewächse auf denen sie leben, zwischen den dort wachsenden kleinen Pflanzen und auf oder gar in der Erde, und wäre auf solche Weise für diese Uebereinstimmung in der Farbe mit denen des Bodens und der Stämme nützlich geworden. Aber noch nicht bei allen Raupen solcher Arten sei diese Umwandlung jetzt schon zu Stande gekommen oder wenigstens ganz vollzogen, und in dem Falle würde dann auch nur noch ein Teil derselben in der neuen und ein anderer Teil noch in der alten Färbung vorkommen, während einige dieser Arten selbst nur noch allein aus grünen Individuen bestehen. Und solche Raupen, welche zu Arten gehören, die, da sie auf groszen Blättern oder in dichtem Laube leben, eines derartigen Schutzes nicht bedürfen, hätten dann auch nicht an dieser Umwandlung

teilgenommen und müszten noch ausschlieszlich grün sein. Uebrigens würde ferner diese Anpassung an das Aussehen des Bodens in warmen Klimaten sich schneller vollziehen können als in gemäszigten, mithin die Raupe der *Acherontia Atropos* L., die in Europa gelb oder grün und nur selten braun ist, in Südafrika nie gelb, selten grün, sondern meist braun sein; auch müszte diese Auffassung eine grosze Stütze finden in der WEISMANN von einem vielerfahrenen Raupensammler mitgeteilten Thatsache, dasz die Raupe von *Pterogon Oenotherae* Esp., so lange sie noch grün ist, auch nur auf grünen Blättern, aber, sobald sie braun geworden ist, blosz auf den dürren Stengeln ihrer Nährungpflanzen sich findet; wie auch in dem Umstande, dasz ein ähnlicher Farbendimorphismus, wie er bei den *Sphingiden*-Raupen sich zeigt, auch bei einigen Arten der *Satyriden*-Raupen vorkommt, und zwar ebenso sehr bei Arten, die am Tage schlafen, und allein bei den gröszeren, nicht bei denen, welche immer wenig sichtbar bleiben; woraus ja folgen würde, dasz der betreffende Dimorphismus auch bei diesen Raupen ganz unter denselben Umständen vorkäme, wie bei den *Sphingiden*-Raupen, und dasz dies also bei beiden wohl als eine Anpassung an die Farbe des Bodens anzufassen sei. Da es nun gleichwol feststeht, dasz die Neigung zum Uebergange zu dem dunkeln Farbentypus allen *Sphingiden*-Raupen eigentümlich ist, mithin auch solchen, denen den obigen Gründen gemäsz eine Adoption an die Färbung des Bodens nicht nützlich sein kann, und die also, wie dort gesagt ist, ausschlieszlich grün sein müszten, sucht WEISMANN dies wieder auf ein andere Weise zu erklären indem er annimmt, dasz in diesem Falle ein anderer Grund für diese Umwandlung vorhanden sei, dasz nämlich eine dunkle Färbung mehr dazu angethan sei, um darauf eine bestimmte Zeichnung sehr sichtbar hervortreten zu lassen, welche als sogenannte Warnung- oder Schreckfarbe die Raupen schützen könne, und dasz diese ursprüngliche Farbe also in solchen Fällen um des damit verbundenen Nutzens willen, im Zusammenfrage mit dem Entstehen dieser Warnungzeichnung, verändert sein könne.

Aus einer dieser beiden Gründe, sagt er schlieszlich müszten ja

diese Veränderungen einen Anfang genommen haben, und dann liesze sich diese Weiterentwicklung nicht anders erklären, als durch Naturzüchtung, sodasz die Thatsache, dasz diese Raupen nicht allein Schutzfarbe tragen, sondern dasz ihre Farbe unter dem Einflusse der Umgebungsverhältnisse, selbst während des Bestehens derselben Art eine Umwandlung erleiden könne, wohl eine hohe Meinung von der Macht geben müsse, welche die Naturzüchtung auf sie ausübe.

Lloyd Morgan [1]) sieht in dem Farbendimorphismus solcher Raupen ebenfalls eine doppelte Anpassung, von einigen an das Grün der sie umgebenden Vegetation, von anderen an die Farbe des Erdbodens.

Auch in seinen in 1896 erschienenen *Handbuch der paläarktischen Gross-Schmetterlinge* sagt also Dr. M. Standfuss dasz der bei Raupen und Puppen häufig vorkommende Farbenwechsel zwischen Grün und Braun wol dem Unterschiede entspricht zwisschen der dürren und lebenden Vegetation.

Wallace glaubt noch stets, das die Verfärbung der grünen Raupe vor ihrer Verpuppung derselben zum Schutze gereiche, während der Zeit wo sie aus dem Laube nach dem Boden heruntersteigen müsze; während er ferner, was das Vorkommen grüner und brauner Raupen derselben Art anbetrifft, sich der Ansicht Weismann's anschlieszt und annimmt, dasz solche Raupen auch angefangen hätten braun zu werden, weil seit einiger Zeit infolge einer oder der anderen Ernährungsänderung oder Lebensgewohnheit das Braun für sie eine Farbe geworden sei, die mehr Schutz gewähre, als das Grün.

Poulton geht selbst noch weiter, sieht er ja doch in Allem Schutz in dem Kampf um das Dasein. Das Braunwerden der grünen Raupe kurz vor der Verpuppung, so erklärt er, kommt häufig vor bei den Raupen von *Smerinthus tiliae* L. und *Sphinx ligustri* L., aber in geringem Masze bei der von *Smerinthus ocellatus* L. und

---

1) *Animal Life and Intelligence. London* 1891, pag. 101.

Sm. populi L., und der Grund davon ist, dasz von beiden ersteren Raupen die Nahrungspflanzen meistens auf einem nicht bewachsenen Boden vorkommen, wo die Erde also unbedeckt ist, doch die der beiden letzteren da, wo der Untergrund mit Gras oder niedrigem Gesträuch bedeckt ist, sodasz für diese Raupen der Schutz, welcher durch eine Aenlichkeit mit dem Boden entsteht, nicht nötig ist. Und was den Farbendimorphismus dieser Raupen betrifft, so sagt er, dasz die beiden Farben dimorpher Raupen, — die doch auch fast immer die Hauptfarben der Natur sind, grün und braun — ohne Ausnahme zum Schutz dienen, und ferner, dasz er glaube, dasz es mitunter einen groszeren Nutzen für irgend eine Art mit sich bringen könne, wenn einige ihrer Raupen grünen und andere braunen Früchten gleichen, als wenn sie alle braun oder grün seien, weil dann ihre Feinde sich noch mehr in der Aehnlichkeit dieser Raupen irren könnten und das Sammeln derselben sie mehr Zeit kosten würde, als das anderer dimorphen Arten; während Farbenwechsel auch noch zur Folge haben könne, dasz solche Feinde, die nur Raupen von *einer* Farbe kennen, die von anderer Färbung übersehen würden. Dasz der Dimorphismus überdies den Nutzen gewähren kann, eine Art besser vor verschiedenen Eventualitäten zu schützen, als eine einzelne Form, z. B. wenn eine Art in weit von einander entfernten Gegenden vorkommt und dann an dem einen Orte eines anderen Schutzes bedarf als anderswo. So werde die erwachsene Raupe der *Sphinx convolvuli* L. in Europa meist braun aber auf den Canarischen Inseln meistens grün, weil sie in Europa auf *Convolvulus arvensis* L. lebe, welche auf dem Boden kriechende Pflanze so kleine Blätter hat dasz es dort für eine grosze Raupe sicherer ist der Erde unter diesen Blättern als diesen zu gleichen, aber sich auf den genannten Inseln auf groszblätterigen Arten von *Convolvulus* aufhält, die also als Hintergrund einer grünen Raupe mehr Schutz darbieten. Dies wäre ja doch zu Stande gekommen unter der gewöhnlichen Wirkung der Naturzüchtung, durch welche die weniger gut beschützte Varietät entfernt wäre. Aber diese Folgerung ist Lloyd Morgan dann doch etwas zu stark. Ich kann jedoch keinen

Augenblick glauben, sagt er, [1]) dasz ein so exacter und tüchtiger Naturforscher, wie Herr POULTON, annehmen werde, dasz irgend eine Eigenschaft durch Naturzüchtung entwickelt werden könne im Hinblick auf einige zukünftigen Eventualitäten.

Solche Erörterungen sieht man jetzt jedoch auf diesem Gebiete von übrigens wirklich exacten und kundigen Naturforschern jedesmal niedergeschrieben. Es ist eine allgemeine Krankheit. Nirgends als bei dem Studium und der Kritik der Darwinistischen Theorie kann man vielleicht besser bemerken wie, gleich wie sehr vorsichtige und menschenscheue Tiere in der Begattungsperiode, durch Leidenschaft hingerissen, ihre Vorsicht und Scheuheit so sehr vergessen dasz sie den ihnen nachstellenden Feinden leicht zur Beute werden, auch gelehrte und gewissenhafte Naturforscher einmal durch ihre Theorien benebelt das Vermögen der ruhigen Erklärung und sorgfältigen Kritik verlieren und nur all zu oft, wie man in Holland zu sagen pflegt, « drauf los schlagen wie blinde Finken. » Der Darwinismus ist bei vielen Jüngern des groszen Meisters zu einem wirklichen Glauben, zu einer Art wissenschaftlichem Glaubensbekenntnis geworden; Thesen, welche er selber für nichts mehr als Hypothesen gelten lassen wollte, sind jetzt heilige, unumstöszliche Wahrheiten; die Gründe des Glaubens, in welchem alle weiteren biologischen Betrachtungen notwendigerweise begründet sein müssen. Erscheinungen nicht allein von schroffer Orthodoxie, sondern sogar von einer gewissen Schwärmerei, sind dabei deutlich wahrnehmbar.

Alles, was wir ja doch so eben als die Ansicht so vieler Naturforscher über den Gegenstand, der uns beschäftigt, kennen gelernt haben, ist lauter Phantasie, die ja zum grözten Teile auf ungenauer oder unvollständiger Beobachtung beruht.

Was den angeblichen Schutz in dem Farbenwechsel kurz vor der Verpuppung betrifft, so habe ich auch am angeführten Orte

1) Ibid. pag. 187.

schon meine Meinung gesagt. Es sei mir vergönnt diese hier an erster Stelle in Kürze zu wiederholen.

Die von diesen Raupen bewohnten Bäume, Stauden oder niedrigen Pflanzen, werden von der Natur nicht in gut unterhaltenen Gärten oder Parkanlagen gezogen, wo der Gärtner jeden Morgen reinigt, indem er sorgfältig alle verdorrten Blätter, alle toten Zweiglein und jedes als Unkraut aufsprossende Pflänzchen hinwegräumt. Da, wo sie allein diese Gewächse zieht, zumal in den Tropen, wo die grosze Mehrzahl dieser Raupen lebt, ist der Boden fast immer bedeckt mit einer Menge Gestrüpp, grasartigen oder anderen niedrig wachsenden Pflanzen, Baumwurzeln, Blattresten, dürren Zweigen und allerhand anderen Pflanzenabfälle, alles entweder ausgetrocknet oder feucht, zum Teil oft im Zustande der Verwesung und häufig so durch einander gemischt, dasz dadurch eine dichte, verworrene und dunkle Masse gebildet wird. Eine darunter und dazwischen kriechende Raupe wird gewisz nicht, es sei denn zufälligerweise, von kleinen Säugetieren, Vögeln oder eidechsenartigen Tieren, welche obendrein alle in solchen Gegenden meistens auf Bäumen leben, bemerkt werden. Ferner währt die Zeit, während welcher die Raupen sich, um einen für ihre Verwandlung geeigneten Ort zu finden, auf dem Boden aufhalten müssen, nicht eben lange, zumal für solche *Sphingiden*-Raupen, welche zu diesem Zwecke in den Boden kriechen. In seinen so wichtigen Untersuchungen über die Farbe einiger *Rhopalocera*-Puppen schätzt POULTON diese Zeit auf höchstens drei Stunden. Nach meiner Erfahrung — ich habe Hunderte von *Sphingiden*-Raupen gezüchtet — wäre diese Zeit noch eine bedeutend kürzere. Schon sehr bald nachdem sie aufgehört hatten Futter zu sich zu nehmen, sah ich die Raupen von *Chaerocampa* und von allen solchen Arten, die sich zwischen Blättern verpuppen, schon damit beschäftigt, diese aneinander zu spinnen; was die von *Sphinx* oder *Atropos* betrifft, wenn ich solche in den Kasten oder Flaschen, worin sie gezüchtet wurden, bemerkte, die schon verfärbt waren, und ich stellte sie dann auf Erde, so brauchten sie gewöhnlich nur einige Minuten, um sich darein zu verkriechen. Für einen so

kurzen Zeitraum ihres Lebens sollten sie dann einen so besonderen Schutz bekommen haben, und das noch wohl unter Umständen, in welchen dieser ihnen kaum nötig war!

Ueberdies würde der erwähnte Farbenwechsel ihnen dann nie auf der Weise, wie dies vorausgesetzt wird, zum Schutze dienen können. Denn in erster Stelle sieht das durch Verfärbung entstandene Grau oder Braun ihrer Hautfarbe keineswegs immer der Farbe des Bodens ähnlich, der sehr verschieden sein kann, oder der dürren Blätter oder anderer Pflanzenüberbleibsel, auf denen sie dann zu laufen haben. Aber es besteht dazu auch noch ein anderer Grund. Schutz, der hervorgeht aus der Aehnlichkeit irgend eines Tieres mit seiner Umgebung kann allein bestehen, solange ein solches Tier unbeweglich bleibt wie die Umgebung. Alle Tiere, vom Hirsch im Gesträuch des Waldes und dem Vogel im Laube bis zum Insekt, wissen dies sehr gut, und insofern sie nicht ihr Heil in der Flucht suchen, richtet sich ihr Streben denn auch immer dahin, dasz sie durch sich möglichst unbeweglich zu verhalten, der Gefahr, die ihnen von einem Feinde droht, zu entgehen suchen. Die geringste Bewegung lenkt sofort die Aufmerksamkeit auf sie; sobald nun jedoch ein derartiger Feind zu zweifeln anfängt und näher hinzutritt, um sich Gewiszheit zu verschaffen, ist das Tier meistens verloren. Was würde dann solch eine Farbenübereinstimmung diesen Raupen helfen, gerade während der Periode ihres Lebens, wo sie gezwungen sind sich zu bewegen und fortwährend weiter zu kriechen, um einen Schutzort für ihre Verpuppung zu suchen? Unter diesen Umständen würden sie dann doch den Blicken ihrer Feinde nicht entgehen.

Auch besteht diese Verfärbung nicht blosz bei den grünen *Sphingiden*-Raupen, sondern in gleichem Masze, wenn auch weniger auffallend bei denen, welche doch schon braun oder grau sind, und bei welchen sie also zum Schutze ganz überflüssig sein würde. In der That ist diese Behauptung denn auch nichts als Phantasie. Alle *Lepidopteren*-Raupen, wenigstens die von den mir bekannten, nichtbehaarten *Macroptera*, verfärben sich vor der Verpuppung und meistens wird dadurch ihre Farbe matter und dunkler, zumeist

bräunlich oder gräulich; mitunter ist jedoch auch wohl das Umgekehrte der Fall; die Raupen der *Cupha Erymanthis* Drury und von *Atella Sinha* Koll., die braun mit grün gemischt sind, werden dann gerade sehr hellgrün. Schon vor 160 Jahren hat DE RÉAUMUR diese Verfärbung der Raupen in diesem Zeitpunkte ihres Lebens beobachtet; vermutlich hängt sie zusammen mit einer teilweisen Austrocknung der Haut, die bald abgestreift werden soll; POULTON selber neigt sich zu dieser Meinung [1]) und kennt denn auch diese Erscheinung sehr gut; doch kann er nicht umhin, darin eine Thatsache des Schutzes zu erkennen. Die *Sphingiden*-Raupen, die durch ihre grüne Farbe, welche jener der Blätter, geschützt waren, verfärbten sich dann nach seiner Meinung in Braun oder Grau, um so den Schutz zu erlangen, der in der Aehnlichkeit mit der Erde oder der Baumrinde beruhe; aber die der *Ennomos angularia* W.V., die braunen Zweigen ähnliche Spannerraupen sind, verfärben sich in grün, um so den grünen Blättern ähnlich zu sehen, zwischen denen sie sich verpuppen. Aber wie erklärt sich denn die Thatsache, dasz die Puppen der letzteren Art gleichfalls hellgrün oder dunkel bräunlich grün sind, aber in beiden Fällen doch dieselbe Umgebung haben? Keine Sorge; in diesem Falle, sagt er, ist zwar keine Rede von einem solchen Schutze, aber höchst wahrscheinlich ist der Dimorphismus dann aus direkten physiologischen Gründen nützlich für die Art. [2]) Man sieht, auf diese Weise schneidet das Messer immer. Nützlich *soll* es sein, um des Nutzens dieser Tiere willen *soll* es bestehen und entstanden sein, nicht weil die wissenschaftliche Untersuchung es nachweist, sondern weil sonst die Darwinistische Nützlichkeitstheorie hinfällig würde.

Schutz gewährt übrigens ihre Farbe den meisten *Sphingiden*-Raupen allerdings. Aber sowohl die grünen und gelben, als die braunen und grauen Schattirungen thun dies und es kann ihnen gewisz geringen Vorteil bringen, wenn sie von der ersten in die letzte Farbenkategorie übergehen. Und wahrlich ebensowenig

---

1) *Transactions London. Ent. Society.* 1887.

2) Ibid. 1885.

Nachteil. Am leichtesten wird dies der *fieldnaturalist* einsehen, zumal der tropische *fieldnaturalist*, der den wilden Pflanzenwuchs und die allgemeinen Gesichtseindrücke, welche dieser hervorruft, sowie das Aussehen dazwischen der betreffenden Raupen gut kennen gelernt hat. Meistenteils werden sie selbst in geringer Entfernung nicht ins Auge fallen, weil sie sich so gut als immer an der Unterseite der Blätter aufhalten. Dies thun sie jedoch nicht um Schutz zu suchen, sondern durch ihren Körperbau gezwungen. So gut auch die *Sphingiden*-Raupen auf einer ziemlich glatten Fläche sich fortbewegen können, sind ihre Füsze nicht dazu geeignet daran zu haften, was sie allein thun können, wenn Unebenheiten da sind, welche sie zwischen ihren Fleischfüszen umklammern können. An der oberen Seite eines mehr oder weniger niederhangendes oder durch ihre Schwere sich hinüberbiegenden Blattes, können sie sich deshalb nicht halten; allein bei sehr jungen, und also noch sehr geringe Schwere besitzenden Raupen auf recht groszen Blättern ist dies möglich, und so findet man denn auf Java auch wohl junge Raupen van *Chaerocampa Acteus* Cram. und von einigen anderen Arten, an der oberen Seite der groszen Blätter der wilden *Caladium*-pflanzen, wovon sie sich nähren. Einige junge Raupen, die auf nicht so groszen Blättern leben, scheinen dann durch das Spinnen einzelner Fäden sich dort anzuklammern; so beobachtete es POULTON bei denen von *Sphinx ligustri* L. und *Smerinthus ocellatus* L. in ihrem Isten Stadium. Uebrigens sind sie auf die untere Seite der Blätter angewiesen, wo die Nerven hervorragen, welche sie mit ihren Füszen fest greifen können. Da findet man sie denn auch, und zwar die kleineren auch auf den dünnen Seitennerven, — mitunter auch noch wohl längs den Rändern der Blätter wo sie diese denn auch zwischen den Füszen fassen können — die halberwachsenen längs dem Mittelnerv; die noch gröszern haben den Stengel zwischen den Hinterfüszen und den zwei oder drei hintersten Paaren der Bauchfüsze umfaszt, und zwar so fest, dasz man sie meistens ohne Verletzung nicht davon abnehmen kann. Auf diese Weise an der unteren Seite der Blätter im dichten Laube sitzend, werden sie,

es sei denn durch Zufall, von einem Feinde — auszer etwa wenn dieser vorzugsweise auf den Geruch jagt, was nach meinem Dafürhalten z. B. bei Vögeln gewöhnlich nicht, bei einigen Baumeidechsen jedoch wol der Fall ist — nicht bemerkt werden; besieht er jedoch ein solches Blatt von der unteren Seite, so werden sie auch, ungeachtet ihrer Farbe doch wol meistens entdeckt werden. So teilt G. Lewis in den *Transactions of the London Entomological Society* 1882 mit, dasz auf Ceylon kleine Vögel jeden Morgen die jungen Raupen von *Deilephila nerii* L. von den Kinabäumen wegpickten, ohne dasz weder die Farbe der Raupen sie beschützte, noch ihre Gewohnheit an der unteren Seite der Blätter zu sitzen. Allein einige *Smerinthus*-Raupen, deren Farbe besonders der unteren Seite der Blätter ähnelt und deren nach vorne dünn zulaufender Körper, dessen vorderen Teil sie überdies, gleich einigen *Geometra*-Raupen, steif vorausstrecken, in einem eigentümlichen spitzen Kopf endet, können dann vielleicht der Aufmerksamkeit entgehen; alle übrigen, die grünen ebenso gut als die braunen, sind jedoch sehr leicht zu erkennen. Befindet man sich jedoch in etwas gröszerer Entfernung, so werden diese Raupen, hängt auch das Blatt so, dasz die untere Seite gut sichtbar ist, oder befinden sie sich auch auf Zweigen oder Stengeln, immer sehr wenig ins Auge fallen, und das schon wieder ebensowenig die braunen als die grünen. Denn wo sich auch die dichte Vegetation der tropischen Wildnis zeigt, sei es auf den Bäumen oder Stauden oder darunter auf dem Boden, nur ausnahmsweise sieht man darin eine ganz uniform gefärbte Stelle von einiger Ausdehnung; fast immer wird Gelb und Grün von allerlei Schattirungen der zahllosen durch einander wachsenden Pflanzen, ebenso braun von allerlei Nüancen von Zweigen, Rinde, Blattresten, Knospen, Früchten u. s. w., selbst mit Rot und Weisz von Blumen, Früchten, mitunter auch wohl von Blättern, und mit noch verschiedenen anderen Farben dort so durcheinander gemischt, dasz selbst viel gröszere Tiere als Raupen, zumal wenn sie grün oder braun sind, dazwischen nicht unterschieden werden können. Es ist also kein einziger Grund vorhanden, warum diese Raupen, sobald sie eine gewisze Grösze erreicht haben, die Blätter verlassen

sollten, um auf den Boden Schutz zu suchen, denn erstlich suchen sie diesen auf den Blättern auch nicht, sondern finden ihn da allein; und ferner bleiben sie da auch, wenn sie gröszer sind, noch wohl geschützt. Man findet dort denn auch ebenso sehr ausgewachsene Raupen als unerwachsene.

Sehr unglücklich fällt denn auch das hier von WEISMANN aus dem Dimorphismus der *Satyriden*-Raupen gezogene Beispiel aus. In der That kommt dies bei diesen Raupen auf eine Weise vor, die so sehr derselben Erscheinung bei den *Sphingiden*-Raupen analog ist, dasz es als sehr möglich betrachtet werden musz, dasz der Ursprung bei beiden Raupenarten derselbe sein wird, — aber keineswegs findet man allein von den gröszeren *Satyriden*-Raupen braune Exemplare; ich besitze ausgezeichnete, unter meiner Aufsicht auf Java gemachte Abbildungen von sehr kleinen *Satyriden*-Raupen, wie von *Mycalesis Mineus* L., *Yphtima Baldus* F., und *Yphtima Pandocus* Moore, welche ebenso braune, rötliche, lehmfarbene wie grüne Tiere vorstellen. Und von den beiden zuerst erwähnten Arten habe ich auch beobachtet, dasz die dunkelgefärbten in einem früheren Stadium ihrer Ontogenese grün sind und erst später in die andere Farbenkategorie übergehen. Aus der Thatsache, dasz Raupen, welche bei Tage schlafen, dann etwas dunkle Orte aufsuchen, folgt ja durchaus nicht notwendig, dasz dies des Schutzes oder der Sicherheit halber geschieht; eine weit einfachere und natürlichere Erklärung, ganz dem gemäsz, was bei allen Nachttieren beobachtet wird, ist gewisz, dasz sie auf diese Weise das starke Tageslicht zu meiden suchen. Und da nach obigem Verzeichnis angenommen werden darf dasz bis auf einzelne Ausnahmen von allen *Sphingiden*-Raupen immer dunkle Formen bestehen werden, musz dies wohl ebenso sehr der Fall sein mit solchen, die in dichtem Laube oder zwischen groszen Blättern leben, als mit den anderen, und deshalb auch von denen, welche nicht gewohnt sind sich am Tage auf oder in der Erde zu verbergen, nichtsdestoweniger die Farbe verändert sein. Keineswegs ist dies also nur der Fall gewesen bei solchen, für welche eine dunkle Farbe, wie es bei WEISMANN — nicht wenig teleologisch — heiszt,

nützlich sein würde, weil darauf eine Warnungszeichnung um so viel deutlicher hervortreten würde; die Anzahl der *Sphingiden*-Raupen, die eine solche, auffallende Zeichnung zeigen, ist ja nur sehr gering.

Auch die Färbung der Nahrungspflanze spielt bei dieser Veränderung keine bedeutende Rolle. Dasz einige Raupen, wie mehrere andere Insekten die Farbe der Pflanzen bekommen, auf denen sie sich aufhalten, scheint wol angenommen werden zu müssen. Dasz dies jedoch keineswegs bei allen Raupen vorkommt, ist gewisz, während über das Masz, in dem sich dies bei den Arten, die dafür empfänglich sind, offenbart, noch grosze Unsicherkeit besteht. Man hat behauptet, dasz der Einflusz der Nahrung der Grund davon wäre; diese Meinung jedoch stöszt auf viel Widerspruch [1]); sicher ist es jedenfalls, dasz dies nicht der einzige Grund jener Anpassung sein kann. Was die *Sphingiden*-Raupen betrifft, sagt WEISMANN über *Chaerocampa Elpenor* L., dasz sie gleich nach dem Verlassen des Eies gelblich weisz ist, aber sobald sie angefangen hat grüne Blätter zu essen, anfängt grün zu werden, infolge des Durchschimmerns der Nahrung und dasz dennauch allmählig die Haut stark grün gefärbt wird; d. h. also, dasz ihre spätere grüne Farbe dem Chlorophyl dieser Blätter zuzuschreiben ist. POULTON erklärt mit Prof. MELDOLA, dasz er anfänglich auch der Meinung gewesen sei, dasz die Farbe einiger *Sphingiden*-Raupen, zumal der *Smerinthus occellatus* L., welche offenbar im Zusammenhange steht mit derjenigen der Blätter von der Pflanze, auf der sie lebt, dem Einflusse der Nahrung zuzuschreiben sei, dasz jedoch nachherige genauere Untersuchungen ihm das Unrichtige dieser Ansicht gelehrt hätten. In der That erhellt dann auch aus diesen Untersuchungen, dasz die Nahrung als solche diese Wirkung nicht hervorbringt. Auch von mehreren früheren Meinungen auf diesem Gebiete, z. B. die von HOFMANN mitgeteilten

---

1) Man sehe hierüber H. J. KOLBE: „*Einführung in die Kenntnis der Insecten*" (Berlin 1893), allwo die verschiedenen diese Frage betreffenden Ansichten und Untersuchungen mitgeteilt sind.

Thatsachen, dasz die braune Varietät der Raupe von *Acherontia Atropos* L. dem Leben auf *Lycium barbarum* L. und die olivengrüne Varietät der Raupe von *Deilephila galii* Roth. dem Leben auf *Euphorbia* L. zuzuschreiben seien, ist die Unrichtigkeit ja später erwiesen. Doch nimmt Poulton trotzdem und alledem an, dasz die grüne Farbe des Blutes der Raupen von dem Chlorophyl der von ihr verzehrten Blätter herrührt, welches, wenngleich sehr modifiziert, ins Blut aufgenommen werde und somit auch in die Zellen der Hautoberfläche durchdringe. Ich habe auch mehrmals junge, blassgelblich weisze *Sphingiden*-Raupen, während sie grüne Blätter fraszen, allmählig grün werden sehen. Erst sieht man dann in dem einigermaszen durchsichtigen Leibe den Nahrungsstoff sich in dem dazu bestimmten Kanale wie ein grüner Streifen anhaufen und sodann allmählig auch der übrige Teil des Körpers eine grüne Farbe annehmen; letzteres zeigt sich dann, wie Weismann es denn auch auffaszt, als eine langsame Verbreitung des ersteren. Aber wie erklärt man auf diese Weise dasz viele dieser Raupen, schon sogleich wenn sie das Ei verlassen, bevor sie noch irgend welches Futter genossen haben, schon mehr oder weniger eine grüne Farbe zeigen; dasz welche darunter sind, die später nicht grün, sondern gelb werden (*Calymnia Panopus* Cram.), sowie wie ein Teil von diesen und noch andere (*Acherontia Atropos* L. und *Ach. Lachesis* F.) mitunter selbst stets gelb bleiben? Stärker noch frappirte mich dies hinsichtlich der braunen Farbe. Wenn man junge grüne Raupen von der javanischen *Chaerocampa Acteus* Cram., die auf *Vitis discolor* Bl. leben, rotbraun werden sieht, ganz genau an Farbe mit der unteren Seite der Blätter dieser Pflanze in Uebereinstimmung, ist man geneigt zu denken, dasz zwischen beiden ein Zusammenhang bestehe; aber auf den stets dunkelgrünen Blättern von *Colocasia antiquorum* Schott., auf denen diese Raupen dort viel leben, und noch auf vielen anderen Pflanzen, werden sie auch häufig braun, während hingegen einige immer grün bleiben.

Eine ursprünglich grüne Raupe von *Chaerocampa Alecto* L., die ich auf Java mit rötlichen *Bigonia*blättern ernährte, wurde immer

mehr rotbraun; bestimmt schien der Farbstoff der Nahrung die Ursache davon zu sein, denn auch die noch feuchten Excremente der Raupe waren dermaszen damit getränkt, dasz sie auf weiszem Holz und Flieszpapier rötliche Flecke zurückließzen. Aber auch auf anderen, nicht-roten Blättern lebende Raupen dieser Art werden doch rotbraun. Und die grosze Menge der *Sphingiden*-Raupen lebt allein auf grünen Blättern und wird trotzdem zum Teile braun. Gröszerer Wert wird denn auch von POULTON und anderen Forschern gelegt auf den Einflusz der Farbe der Lichtstrahlen, welche aus ihrer unmittelbaren Umgebung auf die Raupen einwirken; eine Wirkung, welche hinsichtlich der Puppen einiger Schmetterlinge durch viele Proben vollkommen constatirt ist. In der That hat er eine solche Wirkung der Farbe der Blätter der Nahrungspflanze auf die Raupen von *Smerinthus ocellatus* L. nachgewiesen und es erzielte auch Prof. MELDOLA dergleichen Resultate bei den Raupen von *Smerinthus tiliae* L. und *Sphinx ligustri* L. Aber obgleich durch diese Proben die Thatsache jener Einwirkung auf einige Raupen auszer Zweifel gesetzt wird, erhellt daraus jedoch zugleich, dasz diese, wenigstens was die *Sphingiden*-Raupen betrifft, keineswegs so stark ist als die, welche die Versuche an einigen Puppen nachwiesen. Bei diesen Raupen hat sie keinen stärkeren Effekt als den, die Schattirung mehr oder weniger zu modifizieren; die Grundfarbe selbst wird durch sie durchaus nicht verändert; ihre Wirkung ist daher ganz von untergeordneter Art. Viel stärkere Resultate behauptet POULTON nun zwar bei einigen *Noctuae* und *Geometrae* erzielt zu haben, bei denen eine Züchtung in einer der Farbe der Zweige oder Baumrinde entsprechenden Umgebung auch braune oder dunkle Raupen, und die zwischen Blättern grüne ins Dasein gerufen haben — ich getraue mir jedoch nicht den Proben, genommen wie sie sind ganz unter dem Eindruck der bis jetzt noch in dieser Hinsicht herrschenden Darwinistischen Ideen und ohne Kenntnis des für mich jetzt feststehenden Factums, dasz wenigstens bei einigen Raupen, bei denen der *Sphingiden* z. B., dieser Farbenwechsel unabhängig von aller Anpassung sich vollziehe, einstweilen einen groszen Wert beizulegen. Dasselbe

ist der Fall, was die von anderen, die in demselben Geleisen sich bewegen, gemachten Beobachtungen betrifft, insbesondere mit denen von Dr. C. SCHRÖDER. [1]) Dieser Naturforscher, der die Thatsache, dasz die Grundfarbe der Raupen durch Anpassung entstehe, wie schon gesagt, als ein Axiom annimmt (Seite 66), hat denn auch ferner seine Aufmerksamkeit allein der Entstehung und Veränderung der secundären Zeichnung gewidmet. Sehr auffallend kommt nun aber das vor, was er über die Grundfarbe von 20 Arten von *Geometrae* während ihrer Ontogenese verzeichnet hat. Ich lasse dies daher nach seinen Angaben folgen:

1) *Entwickelung der Raupenzeichnung und Abhängigkeit der letzteren von der Farbe der Umgebung.* Berlin 1894.

Namen der Raupen.	1e Stadium.
Eupithecia innotata. Hfn. *var. fraxinata.* Crew.	gelblichgrün.
Abraxas marginata L.	gelblichgrün.
Eupithecia abietaria. Goeze.	gelblichgrün.
» *pusillata.* F.	gelblichbraun.
Cabera pusaria. L.	gelblichgrün.
» *exanthemata.* Scop.	gelblichgrün.
Abraxas grossulariata. L.	weiszlich-gelbgrün.
Ematurga atomaria. L.	hellgelb.
Eupithecia euphrasiata. H.-Sch.	gelblichgrün.
» *succenturiata.* L.	grüngelb.
Cidaria ferrugata. Clerck.	gelblich.
Acidalia trigeminata. Haw.	gelblichgrün.
» *aversata.* L.	gelblichgrün.
Eupithecia satyrata. Hb.	gelblichgrün.
» *absinthiata.* Clerck.	gelblichgrün.
» *innotata.* Hfn.	gelblichgrün.
» *albipunctata.* Haw.	?
» *castigata.* Hb.	gelblichgrün.
» *oblongata.* Thunb.	gelblichgrün.
Timandra amata. L.	weiszlichgelb.

2e Stadium.	3e Stadium.	4e Stadium.
grünlichgelb.	grünlich.	dunkelgrün.
grünlichgelb.	grasgrün.	grasgrün.
gelblich.	hell gelblichbraun.	hell gelblichbraun.
bräunlichgelb.	bräunlich.	bräunlich.
gelblich.	gelblich.	gelblich.
gelblichgrün.	hell gelblichgrün.	weisz-gelblichgrün nicht selten rötlich angeflogen.
hellgelb.	hellgelb.	weiszlichgelb.
gelblichweisz.	gelblichweisz oft bräunlich gemischt.	gelblichweisz oft bräunlich, rotbräunlich und dunkel bräunlich gemischt.
gelblichbraun.	stärker braun.	gelblich-rotbraun.
gelblich.	gelblichbraun nicht selten mit grünlicher oder rötlicher Beimischung.	gelblichbraun nicht selten mit grünlicher oder rötlicher Beimischung.
gelblichbraun.	bräunlich.	braungrau.
gelblich.	gelbbraun.	gelbbraun.
gelblich.	gelblichbraun.	gelblichbraun.
gelblich.	gelblichweisz.	weiszlichgelb.
gelblich.	gelblichweisz.	gelblichbraun.
gelblich.	gelblichgrün.	gelblichgün.
?	?	rötlichgelb.
gelblichbraun.	bräunlichgelb.	rötlichbraun.
gelblichweisz.	weiszlichgelb.	weiszlich.
gelblichbraun.	gelblichbraun.	hell rötlichbraun teilweise dunkelbraun.

Eine Vergleichung dieser Angaben zeigt doch deutlich, dasz diese vollkommen dasselbe darthun, was auch bei den *Sphingiden*-Raupen vorgeht, dasz nämlich auch bei diesen *Geometrae*-Raupen offenbar dieselbe Farbenevolution von Gelb und Grün nach Braun stattfindet, die sich bei jeder Art etwas anders offenbart und mehrmals stark durch secundär auftretendes Weisz influenzirt ist; allein mit dem Unterschiede, dasz jene Evolution bei diesen Raupen offenbar noch viel weniger weit fortgeschritten ist als bei denen der *Sphingiden*, und deshalb das Gelb und Grün noch weit mehr in dem 4ten Stadium vorkommt. Ich kann es mir nicht verhehlen, dasz hierdurch für mich die Richtigkeit der Meinung, dasz bei diesen Raupen der Farbenwechsel die Folge der Anpassung wäre, auch sehr zweifelhaft wird. Die Raupe der *Eupithecia oblongata* Thunb. wird auf einer Abbildung, einem anderen Aufsatz desselben Beobachters beigegeben [1]), in 5 verschiedenen Farbenvarietäten dargestellt, im Allgemeinen ziemlich gut entsprechend den Farben der Blumen oder Blätter, auf welchen jede abgebildet ist; steht es jedoch auch fest, dasz jede dieser Varietäten in der Natur gerade so gut als ausschlieszlich auf diesen ihrer Farbe entsprechenden Blumen oder Blättern sich findet? Es scheint mir, diese Varietäten könnten auch blosz verschiedene Perioden der betreffenden Evolution sein, vielleicht dabei secundär einigermaszen influenzirt durch die Farbe der Umgebung, gleichwie wir sahen, dasz dies auch bei einigen *Sphingiden*-Raupen vorkommt. Es bestehen übrigens gute, in diesen Studien wohl einmal näher zu besprechen Thaten, die mich zu der Annahme geneigt machen, das mehrere Insekten sehr gut von den ihrer eignen Farbe entsprechenden Pflanzen oder anderen Gegenständen Gebrauch zu machen wissen, um sich darauf zu setzen und sich so wenig sichtbar zu machen; und dies nun könnte auch bei diesen Raupen der Fall sein. Aus der Thatsache, dasz eins oder das andere für ein Tier nützlich sein kann und dasz es diesen Vorteil

---

1) Dr. C. SCHRÖDER: „*Experimental-Untersuchungen bei den Schmetterlingen und deren Entwickelungszuständen.*" In der „*Illustr. Wochenschrift für Entomologie*". I Jahrg. N°. 12.

zu verwerten weisz, folgt aber noch nicht, dasz eine solche Sache um dieses Nutzens willen entstanden ist. Macht ein Pferd im Kampfe auch von seinen Zähnen Gebrauch, seine Hauptwaffen sind doch unzweifelhaft Beine und Hufe; diese Körperteile sind dem Tiere also dazu sehr nützlich und es weisz sie auch ausgezeichnet in dieser Hinsicht zu verwenden, jedoch unterliegt es keinem Zweifel, dasz sie sich durchaus nicht mit Bezug darauf, sondern lauter als Fortbewegungswerkzeuge entwickelt haben. Der Mangel an philosophischer Entwickelung, welcher in dieser Zeit der Specialisirung vielen Naturforschern eigentümlich ist und sie leicht zu dem so gewöhnlichen Fehler verleitet, das «*post*» mit dem «*propter*» zu verwirren, macht, dasz dies in den Darwinistischen Betrachtungen nur all zu oft übersehen wird.

Insofern es die *Sphingiden*-Raupen betrifft, meine ich wenigstens mithin als sicher annehmen zu dürfen, dasz wohl mitunter die in Rede stehende Einwirkung der Farbe der Umgebung auf die ihrige in gewissem Masze stattfinden kann und auf diese Weise darin Nüancen zuweggebracht werden können; dasz vielleicht auch in einzelnen Fällen ein bestimmter Farbstoff in dem Futter eine solche Wirkung haben kann; dasz jedoch weder in dem einen, noch in dem anderen je mehr als ein zufälliger und secundärer Factor ihrer Färbung liegen kann; dasz dadurch die allgemeine Erscheinung der Veränderung ihrer Grundfarbe nicht aufgeklärt werden kann, welche offenbar von ihrer secundären Zeichnung, auch wenn die sogar in einer Farbenänderung bestehe, unabhängig verläuft und deshalb auch anderen Ursachen ihr Entstehen verdanken musz.

Nahezu alles, was bisher über den in Rede stehenden Dimorphismus und Polymorphismus der *Sphingiden*-Raupen vorgebracht ist, musz also verworfen werden. Aus einer noch sehr ungenügenden thatsächlichen Kenntnis sind auf diesem Gebiete eine Anzahl von sehr oberflächlichen Schlüssen gezogen, so ganz unter dem Einflusse der herrschenden Darwinistischen Theorien,

dasz sie mehr die Tendenz bekunden, wenn auch unbewuszt, die vermeintlichen Thatsachen als Stütze dieser Auffassung ins Feld zu führen, als um vorurteilsfrei daraus die Wahrheit kennen zu lernen; dasz ihr unstreitig ein stark aprioristischer, inductiver Charakter eigentümlich ist, durchaus in Widerspruch mit den ersten Erfordernissen alles wahren Naturstudiums. Bei einer bessern, vollständigeren Kenntnis dieser Thatsachen, bei einem darauf basierten deductiven Raisonnement bleibt von dem allen nur sehr wenig übrig.

Allerdings setzt dieses uns dann noch wohl nicht in den Stand, ebensowenig wie die angeführten Schriftsteller, die Ursache zu erörtern, der diese Evolution ihr Dasein verdankt. Für diejenige, welche ich in meiner ersten Studie behandelte, läszt sich auf gute Gründe hin vermuten, dasz sie einer Correlation zuzuschreiben sei; für diese kann dies freilich auch wohl der Fall sein, doch läszt sich dies allein vermöge allgemeiner Evolutionsbegriffe voraussetzen, nicht auf Grund des Bestehens bestimmter Thatsachen, welche eine Correlation ins Leben haben rufen müssen; kein Compensationsvorgang ist jedoch hier anzuweisen. Nach meinem Dafürhalten verdient es mehr den Vorzug, einstweilen unsere Unwissenheit zu erkennen, als nicht motivirte Erklärungen dafür zu ersinnen. Da diese Evolution, seit so langer Zeit und über die ganze Welt verbreitet, unter allerlei atmosphärischen Verhältnissen vorkommt, darf man dies allein nun wohl als wahrscheinlich annehmen, dasz diese keinen Einflusz darauf ausüben. Und ferner ist völlig erwiesen dasz die Erklärung, welche dem Farbenwechsel die Tendenz giebt den Raupen einen bessern Schutz gegen ihre Feinde zu verleihen als den bisherigen, nicht richtig sein kann, denn ein solcher wird durch sie nicht zu Stande gebracht.

Wenn man den Gang dieser Evolution in der ganzen Familie der *Sphingiden* zu übersehen weisz, wie wir sie oben erörtert haben, kann ja von einer solchen Auffassung wohl keine Rede mehr sein. Alle Veränderungen, sagte WEISMANN, geschehen nur durch kleine Modificationen, so dasz grosze Unterschiede für ihr

Entstehen einen langen Zeitraum nötig haben, und kann nun auch dieser Ausspruch wohl nicht mehr als vollkommen wahr gelten, was die hier behandelte Modification der Farbe betrifft musz sie wohl richtig sein. Dasz hierbei jedoch nicht von plötzlichen groszen Veränderungen die Rede ist, ergiebt sich unwiderleglich aus der Ontogenese dieser Raupen. Und wie langsam eine solche Evolution dann wohl verläuft, lehrte uns das Studium von dem Verschwinden des Schwanzhorns von denselben Raupen, die doch schon bei der gemeinsamen Stammart aller gegenwärtig bestehenden *Sphingiden*-Genera angefangen haben musz; nichtsdestoweniger ist diese Umwandlung von WALLACE in seinem Werke über den Darwinismus hinsichtlich einer Raupe wenigstens (*Philampelus Crantor* Cram.) auch schon als um des Schutzes willen sich vollziehend erklärt. Eine Vergleichung nun dieser Evolution, wie sie sich in der Entwickelung einer Raupe abspiegelt, mit dem Fortschritt der Farbenänderung und dem, was ihre Ontogenese darüber lehrt, setzt es auszer allen Zweifel, dasz beide in dieser Hinsicht ein und denselben Charakter zeigen, dasz auch der Verlauf letzterer ebenso langsam sich vollzieht und ebenfalls mit allerlei Störungen zu kämpfen hat, bisweilen für längere Zeit selbst zum Stillstand gebracht zu werden scheint. « Wer schnell hilft, hilft doppelt », sagt nun ein holländisches Sprichwort, eine solche zum Schutz bestimmte Umwandlung, die Zehntausende von Jahren brauchte, um einigermaszen ihr Ziel zu erreichen, würde gewisz nicht verhindern, dasz Raupen, die sie bedurften — und aus dieser Notwendigkeit soll sie denn doch entstanden sein — lange vor dieser Zeit zu Grunde gegangen wären.

Im « *Biologisches Centralblatt* » vom 15 Jan. 1896 erschien eine Abhandlung von Prof. Dr. SIMROTH *Ueber die einfachen Farben im Tierreich*. Der Verfasser setzt darin seine Meinung auseinander, dasz Licht und Wärme in der organischen Welt eine Farbenwirkung hervorrufen, die in naher Verwandtschaft steht zu der Aufeinanderfolge der einfachen Farben im Spectrum, sodasz nach

einander die Farben mit den längsten Wellen bis zu denen mit den kürzesten durchlaufen werden. Rot ist nach ihm die ursprüngliche Farbe gewesen in den Organismen und geht allmählig nach der Reihe der Spectralfarben in Schwarz über. Rot ist denn auch noch sehr allgemein bei Tieren, von sehr altem Bau, und in Körperteilen, die dem Lichte wenig zugänglich sind, so z. B. bei verborgen lebenden Würmern und Larven. Bei den Pflanzen und niederen Organismen herrscht daher 1⁰. Rot, 2⁰. Gelb, 3⁰. Grün; die mehr zusammengesetzten secundären Farben: Schwarz, Braun, kommen dahingegen mehr bei den psychisch und mechanisch höher stehenden Tieren vor. Das wandelnde Blatt (*Phyllium siccifolium*) ist rot, wenn es aus dem Ei kriecht, wird dann gelb, und endlich grün, und dies giebt die Aufeinanderfolge an.

Vielleicht, sagt er weiter, liesz in alten geologischen Zeiten eine dichte wasserreiche Atmosphäre allein die roten Strahlen des Sonnenlichtes durch und entsprach diesem die Farbe der Organismen, oder ist wohl das Protoplasma erst allmählig geeignet geworden, nicht allein mehr auf die längsten Lichtwellen, sondern auch auf die kürzeren zu reagiren.

Mit dieser Theorie stimmt jedoch das was uns die Farbenevolution der *Sphingiden*-Raupen lehrt, nicht überein. Zwar zeigt sich in derselben deutlich ein Verlauf von Gelb in Grün, welches denn wieder in Schwarz übergeht, doch öfters findet diese letzte Aenderung statt durch Vermittlung der braunen Farbe. Auch trifft man da gewöhnlich das Rot an als Uebergang von Gelb in Braun, aber nicht als die Vorgängerin der gelben Farbe; nur von einer einzigen *Chaerocampa*-Art habe ich einmal eine junge Raupe gefunden, die rot war und nachher grün wurde; sie ist aber späterhin gestorben und daher konnte nicht mit Bestimmtheit ausgemacht werden zu welcher Art sie gehörte. Eine Thatsache ist es jedoch dasz auch bei den Raupen der *Lepidopteren*, die im Dunkeln leben, die rote Farbe vielfach vorkommt, manchmal auch in Braun übergehend und mit Weisz gemischt. Die von *Trypanus Cossus* L. ist das bekannteste Beispiel davon, doch auch die von *Zeuzera coffeae* Nietn., *Deudoryx Epijarbas* Moore und die

eines von Herrn SNELLEN vorläufig als *Leocyma bateoides* Sn. in litt. determinierten Nachtfalters (Taf. IV, fig. 11.), alle aus Java, zeigen dasselbe vor. Diese beiden letzten Javanischen Raupen sind, ebenso wie die schon erwähnten, fast unbehaart und stimmen auch ferner in Farbe, Gestalt, und Lebensweise so sehr überein, dasz ich sie, obgleich die erste im Kerne der Frucht von *Nephelium lappaceum* L. und die andere in dem der Frucht von *Durio Zibethinus* L. lebt, anfangs verwechselte. Eine gewisz sehr auffallende Uebereinstimmung, desto mehr, da hierbei wohl nicht von einer ursprünglichen Farbe die Rede sein kann, da ja weder die Farbe noch die Gestalt die normale der *Lycaeniden*-Raupen ist, welche denn auch, einige wenige Arten ausgenommen, so wie der erstgenannten sehr nahe verwandte *Deudoryx Isocrates* F. aus Continental-Indien und einige der Gattung *Lycaena* F., nicht innerhalb Früchten leben. Es musz also wohl diese, so sehr von der ihrer Verwandten abweichende Lebensweise sein, welche ihre ebensosehr abweichende Farbe und Gestalt hervorgerufen hat, und da dies mutmaszlich auch wohl mit der *Leocyma*-Raupe der Fall gewesen sein wird, darf ihre grosze Aehnlichkeit mit einander also wohl als ein sehr starker Beweis für den Einflusz der Lebensweise gelten; die verborgene Art derselben verhindert ja ein für allemal — wiesehr auch die Fanatiker auf diesem Gebiete es bejammern mögen — hier den *Mimetismus* und seinen Schutz zu Hilfe zu rufen. Auch die Raupen von vielen *Microptera*, welche innerhalb Früchten und also in Tiefer Finsternisz leben, sind rot, rotbraun, oder rot mit weisz gemischt. Zwei dergleichen von Java, die eine in der Frucht von *Nephelium lappaceum* L. und in ihrem Kerne, die andere in der Frucht von *Mangifera indica* L. lebende, sind auf Taf. III, fig. 11, 12 abgebildet. Aus die nachstehenden Aufgaben über Europäischen Raupen, welche ich der Güte des Herrn SNELLEN verdanke, erweist sich das Nämliche:

Trypanus Cossus. L.	erst rot, später gelb, die Obenseite rot.
Zeuzera pyrina. L.	gelb mit schwarzen Punkten.

Phragmatoecia castaneae. H.	weisz mit 2 roten dorsal-Streifen.
Hepialus humuli. L.	weisz.
» *sylvina.* L.	»
Luperina Didyma. Esp.	grün mit 2 roten dorsal-Streifen.
» *furuncula.* W. V.	weisz, die Obenseite rot.
» *literosa.* Haw.	» » » »
» *strigilis.* L.	blassbraungelb, die Obenseite dunkler, mit hellen Streifen.
Hydroecia micacea. Esp.	weisz, die Obenseite fleischfarbig rot.
Gortyna flavago. W. V.	» » » » »
Nonagria typhae. Esp.	blassgelb, die Obenseite fleischfarbig.
» *sparganii.* Esp.	grün.
» *arundinis.* H.	gelb.
» *arundineti.* Schmidt.	weisz, die Obenseite rötlich.
» *geminipunta.* Hatchett.	weisz.
Tapinastola elymi. Tr.	weisz, die Obenseite rötlich.
» *phragmitidis.* H.	weisz, auf die Obenseite rote Flecken.
Calamia lutosa. H.	fleischfarbig, die Obenseite rötlich.
Chilo phragmitellus. Hb.	weisz mit rothbraunen dorsal-Streifen.

Wirklich scheint es also dasz die rote Farbe bei den Raupen und ihr Leben innerhalb der Pflanzen wohl einigermaszen zusammenhängen. Wo man doch neben den obengenannten ganz roten Raupen, unter diese in derselben Weise lebenden so viele antrifft die mehr oder weniger Rot zeigen mit Grün oder Weisz gemischt, und einige, die ganz grün oder weisz sind, liegt es auf der Hand anzunehmen, dasz diejenige von gemischter Farbe Uebergangsformen zeigen, zwischen den egal grün, rot und weisz gefärbten, von denen denn das Rot, da es ebensowohl mit Grün wie mit Weisz vereinigt vorkommt, die mittlere Evolutionsform vergegenwärtigen soll. Und dan musz die Folgereihe der Farben in jener Evolution die so eben angegebene sein; denn wie wir gleich sehen werden geht das Rot wieder in Weisz über und musz es also selber das Grün ersetzt haben. Die völlig grüne *Nonagria*

sparganii Esp. repräsentirt also noch die alte Farbe; *Luperina didyma* Esp. zeigt in ihren roten Dorsalstreifen einen Uebergang in das Rot vor — welcher noch viel deutlicher bei mehreren auf Java in Erbsenschoten lebenden Raupen der Gattung *Lycaena* wahrzunehmen ist, wovon einige Arte rötlich, andere jedoch grün sind. Bei den obenerwähnten *Trypanus-*, *Zeuzera-*, *Leocyma-* und *Deudoryx-*Arten ist denn Rot die allgemeine Farbe geworden; bei den in der so eben ausgegebenen Liste von Europäischen innerhalb Pflanzen lebeuden *Lepidopteren*-Raupen sieht man dieses Rot, es sei denn erst nach Verfärbung in Fleischfarbe oder Gelb oder auch blosz auf einzelnen Teilen des Körpers, in Weisz übergehen, und so endlich völlig weisze Arten wie *Hepialus humuli* L, und *Nonagria geminipunctata* Hatchett enstehen. Denn dasz das Rot in der That durch das Weiz ersetzt wird, ist neulich aus den wichtigen Untersuchungen des Dr L. ZEHNTNER [1]) deutlich hervorgegangen. Nach diesem Forscher leben im Zuckerrohr auf Java neben einander 4 Arten von bohrenden Raupen, von denen eine, *Scirpophaga intacta*. Sn. in ihrer ersten Jugend braun ist, und später weiszlich wird, ohne Rot; eine andere *Grapholitha schistaceana*. Sn. noch in dem Ei ziemlich viel Rot zeigt, was bei der jungen weiszlichen Raupe noch deutlich einen roten Streifen auf dem vordersten Teile des Rückens bildet, doch bei der weiszen ausgewachsenen Raupe fast ganz verschwunden ist; während die beiden anderen *Chilo infuscatellus*. Sn. und *Diatraea striatalis*. Sn. noch im Ei weisz, aber stark rot gestreift sind und auch ausgewachsen so bleiben. Bei diesen auch in Pflanzen lebenden Raupen scheint also früher auch wohl die rote Farbe die vorherrschende gewesen zu sein, diese jedoch allmählig durch Weisz ersetzt zu werden, wovon die vier Raupen noch deutlich den Verlauf erkennen lassen: von den beiden letzteren, die davon noch viele Ueberreste haben, durch die zweite, die sie noch in sehr jungem Zustande auch deutlich zeigt dieselbe nachher aber fast verliert, nach

1) „*Levenswijze en bestrijding der Boorders.*" *Archief voor de Java-suikerindustrie.* 1896. Aflev. 10 en 13. Soerabaia 1896.

ersterer hin, bei der das Rot schon ganz verloren gegangen ist — es sei denn, dasz es, wie es mir warscheinlich vorkommt, durch speciell auf diese Art einwirkende Einflüsze in Braun verändert wäre..

Da nun die Raupen der *Sesiiden*, welche ebenfalls innerhalb Pflanzen leben, in soweit mir bekannt ist, meist gelblichweisz sind, so läszt sich denn die Möglichkeit sehr gut voraussetzen, dasz diese Raupen auch früher rot waren, aber nachher ihre gegenwärtige Farbe erlangt haben. Sowie sie jetzt sind, ähneln sie jedoch an Farbe täuschend vielen jungen, soeben aus dem Ei geschlüpften *Sphingiden*-Raupen und da nun die *Spingiden* den *Sesiiden* sehr nahe verwandt sind, wird es den ebenso sehr möglich, dasz auch die Raupen der ersteren ursprünglich im Innern von Pflanzenteilen gelebt haben und dann auf gleicher Weise, wie die der letzteren, von rot gelblichweisz geworden sind, und dasz mithin auch bei ihr das Rot die ursprüngliche oder wenigstens die frühere Farbe gewesen ist.

In der That halte ich es ja doch auch für sehr wahrscheinlich dasz die rote Farbe bei vielen *Lepidoptera* früher viel mehr als wie heut zu Tage vorherrschte. Bei einigen, die eine deutliche Farbenevolution zeigen, wie die *Papilio's* von der *Memnon*-gruppe, wird auch die hell gelbliche Farbe durch Schwarz ersetzt. In der von *Pap. Polites* L. verschwindet das Rot, während Schwarz übrig bleibt. [1]) Dasselbe zeigt sich auf den Deckschilden vieler *Coleoptera*. Gleichwohl bleibt es eine Thatsache, dasz in der Ontogenese der *Sphingiden*-Raupen das Rot nur Ausnahmsweise dem Gelb vorangeht, sondern allein bisweilen als ein Uebergang dieser Farbe zu Braun vorkommt; und dasz dieses, und noch weniger das oben vom Braun gesagte, mit SIMMROTH's Theorie nicht stimmt. Besser käme denn wohl die Farbenevolution der *Sphingiden*-Raupen überein mit der Theorie, welche Prof. Dr. URECH für die Auseinanderfolge der Farben in den Flügelschuppen von

1) Sieh über die Farbenevolution dieser *Papilio's* meinen Vortrag über „*Mimétisme*" in dem *Compte rendu des Séances du 3ième Congrès international de zoölogie.*"

verschiedenen Schmetterlingen annehmen zu müszen meint, nämlich die von weisz, gelb, rot, braun und schwarz; also eine Reihenfolge nach zunehmender Wellenlänge und abnemender Schwingungszahl hin sowie nach zunehmender Wärmewirkung, der vom Farbestoff nicht absorbirten sondern zurückgeworfenen Lichtstrahlen. Man darf jedoch, wie wir schon sahen, durchaus nicht für unmöglich halten, dasz das Rot einmal die Farbe war, wenn auch nicht von den *Sphingiden*-Raupen dennoch von denen der *Lepidopteren*-Familie aus welcher die *Sphingiden* differenzirt sind, und auch läszt die Thorie des Dr. URECH's [1]) der grünen Farbe sehr wenig Raum, welche bei den genannten Raupen doch wohl eine Hauptrolle spielt. Vielleicht wäre es aber möglich das Grün blosz wie eine Schattirung von Gelb zu betrachten, und zugleicher Zeit anzunehmen dasz beim Uebergang vom Grün in Braun, das Rot meistens nicht wie eine isolirte Farbe, sondern nur mit Schwarz gemischt als Rotbraun und Braun auftritt. Vorbehältlich von diesem wäre denn weiter gegen seine Hypothese, dasz im phylogenetischen Zeitlaufe immer stärker licht absorbirende Stoffen entstehen, also immer dunklere Farbestoffe auftreten, in dieser Hinsicht nichts einzuwenden. Es ist gleichwohl auch nicht zu leugnen dasz es Raupen giebt, die ebenso wie die von vielen *Sphingiden* in verschiedenen Stadien ihrer Ontogenese verschieden gefärbt sind und auch wohl grün oder braun — selbst bei Puppen komt dies vor — aber dann gerade in umgekehrter Reihenfolge. So sind die von *Saturnia pavonia* L. — auch von WEISMANN unter dem Namen «*Carpini*» erwähnt — in ihren ersten Stadien schwarz, aber ausgewachsen hellgrün; dasselbe ist der Fall mit *Saturnia pyri* L.; auch die junge Raupe von *Amathusia Phidippus* L. auf Java ist braungrau, die ausgewachsene jedoch hellgrün; bei mehreren anderen Raupen kann man das nämliche beobachten. Und diese

1) „*Beobachtung von Compensationsvorgängen in der Farbenzeichnung*" u. s. w. *Zoölogischer Anzeiger*. 13 April und 27 April 1896; und „*Beobachtungen über die verschiedenen Schuppenfarben und die zeitliche Succession ihres Auftretens* (*Farbenhelderung*) *auf den Puppenflügelchen von Vanessa urticae und Jo.*" *Zoölogischer Anzeiger* 28 Dec. 1891.

Thatsachen scheinen mit der oben erwähnten Theorie schlecht vereinbar. Nach Dr. URECH's Ansicht müszte eine klimatologische Wärmezunahme der Uebergang von Hell zu Dunkel in den Farben der *Lepidoptera* hervorrufen, und dieser dann auch bei den europäischen Schmetterlingen dem Wärmerwerden des Klimas seit der Eisperiode zuzuschreiben sein. Aber auch bei rein tropischen Arten kommt dasselbe vor. Und auch für die ebenfalls in den Tropen so häufigen *Sphingiden*-Raupen kann also diese Hypothese schlecht den Grund ihrer Farbenevolution aufklären. Es kommt mir besser vor hinsichtlich dieses Grundes nur noch Unwissenheit zu bekennen. Viel ist in der letzten Zeit über den Einflusz sowohl der Wärme und Kälte, als des Lichtes und der verschiedenfarbiger Lichtstrahlen auf Insekten bekannt geworden; weitere Studien auf diesem Gebiete werden auch die erwähnte Evolution später vielleicht erklären können. Ebenso möglich ist es jedoch, dasz auch andere Einflüsze hierbei ins Spiel kommen, denen die biologischen Studien bis heute noch nicht auf die Spur gekommen sind.

Die Thatsache steht jedoch fest, dasz wir jetzt neben dem in meiner vorigen Studie behandelten, hier wieder ein schlagendes Beispiel einer organischen Entwickelung vor uns haben, welche seit längerer Zeit stets fortfährt eine ganze Tiergruppe um zu wandeln und gewisz nicht weniger deutlich uns den Hergang solcher Umwandlungen anschaulich macht, als dies durch die Vergleichung der fossielen Gebeine einer solchen Gruppe während mehrerer früherer Lebensperioden auf unserer Planete geschehen kann. Und das wohl von einer, wobei durchaus von keiner Verkümmerung die Rede ist und doch auch kein Kampf ums Dasein, keine natürliche Zuchtwahl irgend eine Rolle gespielt haben können, betreffs welcher selbst nicht der geringste Grund zur Vermutung vorhanden ist, dasz um mich der Worte WEISMANN's zu bedienen, «die ersten Anfangsstufen dieser Variation Selectionswert hatten». Um so weniger da, wie wir bereits erwähnt sahen und bei der Betrachtung einiger *Lepidopteren*-gruppen noch näher bestätigt sehen werden, diese Farbenevolution doch keineswegs vereinzelt dasteht, ondern eine Erscheinung derselben Art auch bei den *Imagines*

mehrerer *Lepidoptera* sich beobachten läszt, und dasz ebenfalls, ohne dasz irgend eine Veranlassung besteht, Verkümmerung für die Ursache derselbe zu halten.

Dasz auch trotzdem bedeutende Veränderungen bei ganzen Tiergruppen zu Stande kommen können, folgt daher aus dieser Studie unzweifelhaft. Auch für den richtigen Begriff einiger Erscheinungen des Polymorphismus ist sie von Wichtigkeit; nicht weniger freilich, weil dadurch eine ganze Serie von Thatsachen vom sogenannten schützenden Mimetismus aus der Wissenschaft entfernt wird, welche darin jetzt noch als ziemlich feststehende angenommen werden und als solche angeblich schlagende Beispiele und kräftige Belege für die Mimetismustheorie liefern. Weil dem zufolge jeder unbefangene Naturforscher zu der Einsicht gelangen musz, dasz auf diesem Gebiete ernste Kritik höchst notwendig ist, dasz auch übrigens mit Recht rümlich bekannte Namen in diesem Falle noch keine genügende Bürgschaft leisten, dasz die behaupteten Thatsachen genau und vollständig beobachtet, richtig gedeutet sind, dasz den darauf basierten Betrachtungen wissenschaftlicher Wert zuerkant werden darf.

Ich hoffe die Ueberzeugung davon auch durch die Fortsetzung dieser Studien noch weiteren Eingang zu verschaffen und in denselben zu dem hierbei so nötigen wissenschaftlichen Läuterungsprocesse noch mehrere, nicht weniger schlagende, Beitrage anzuführen.

NACHSCHRIFT.

Ich wünsche dem Obengesagten noch zu zu fügen dasz man ja nie stark genug warnen kann gegen ein wild Generalisiren von einzelnen erlangten Resultaten, wenn gleich dieselben wirklich gut constatirt und solchermaszen äusserst merkwürdig sind. So traf ich noch vor kurzem — selbstverständlich gegründet auf die so wichtigen Proben von POULTON und anderen gemacht in Betreff der Farbenmodification von Schmetterlingpuppen hinsichtlich ihrer Umgebung — nur so kurzweg wie eine feststehende Thatsache erwähnt

das wenn grüne und braune Puppen von derselben Art vorkommen, dieser Farbenunterschied zurückgeführt werden musz auf die Zweigen oder die Blätter in deren Nähe die Raupen sich verpuppten. Dieses ist aber keineswegs immer der Fall. Von *Papilio Memnon* L. bestehen grüne und rindefarbige Puppen; ich bekam auf Java mehrmals die beiden von Raupen, welche in denselben öfters hellen manchmal auch dunkelen Flaschen, in hölzernen oder papieren Schachteln und also unter den nämlichen Verhältnissen was Licht und Umgebung betrifft, gezüchtet wurden. Und so findet man sie auch durch einander auf den *Citrus*bäumen, auf denen die Raupen leben.

Erklärung der Abbildungen.

TAFEL I.

Fig.		Die Hörner von allen diesen Raupen sind granulirt; auf vielen Abbildungen ist dies nicht genügend angegeben.
1.	*Chaerocampa vigil.* Guér.	Horn der erwachsenen Raupe.
2.	» *Oldenlandiae.* F.	» » » »
3.	» *Thyelia.* L.	» » » » Diese Abbildung ist nicht gelungen.
4.	» *Silhetensis.* Bsd.	Horn der erwachsenen Raupe.
5.	*Elibia Dolichus.* Westw.	Horn der Raupe im IIten Stadium. Länge der Raupe 3,3 cM.
10.	» » »	Horn der Raupe im vorletzten Stadium. Länge der Raupe 6,5 cM.
15.	» » »	Ausgewachsene Raupe. Länge der Raupe 9,2 cM.
6.	*Chaerocampa japonica.* Bsd.	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 7,4 cM. Länge des Horns 0,3 cM.
7.	» » »	Horn einer nicht ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 2,9 cM. Länge des Horns 0,65 cM.
8.	» *Acteus* Cram.	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 8,3 cM. Länge des Horns 0,3 cM.
9.	» » »	Horn einer nicht ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 2,7cM. Länge des Horns 0,8 cM.
11.	» *Clotho.* Drury.	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 8,7 cM. Länge des Horns 0,7 cM.

12. *Chaerocampa Clotho.* Drury.	Horn einer Raupe im vorletzten Stadium. Länge der Raupe 3,4 cM. Länge des Horns 1,5 cM.
13. » *Nessus* »	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 8,8 cM. Länge des Horns 0,9 cM.
14. » » »	Horn einer halberwachsenen Raupe. Länge der Raupe 4 cM. Länge des Horns 1,5 cM.
16. *Panacra elegantula.* H.-Sch.	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 7,2 cM. Länge des Horns0,3 cM.
17. » » »	Horn einer nicht erwachsenen Raupe. Länge der Raupe 4 cM. Länge des Horns 0,5 cM.
18. *Acherontia Styx.* Westw.	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Das Horn ist etwas mehr horizontal in der Rückenverlängerung. Länge der Raupe 8,8 cM. Länge des Horns 0,9 cM.
19. » » »	Horn einer nicht erwachsenen Raupe. Die Abbildung auf Tafel IV, fig. 4 ist besser. Länge der Raupe 3 cM. Länge des Horns 0,9 cM.
20. *Calymnia Panopus.* Cram.	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 8 cM. Länge des Horns 2,4 cM. (meistens aufrecht getragen.)
25. » » »	Horn einer nicht erwachsenen Raupe. Länge der Raupe 2,9 cM. Länge des Horns 1,7 cM.
21. *Chaerocampa Hypothous* Cram.	Horn einer halberwachsenen Raupe. Länge der Raupe 4,6 cM. Länge des Horns 0,8 cM.
22. » » »	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 9,2 cM. Länge des Horns 1 cM.
23. *Smerinthus Sperchius.* Ménétr.	Horn einer ausgewachsenen Raupe. Länge der Raupe 9,3 cM. Länge des Horns 1,1 cM.
24. » » »	Horn einer nicht erwachsenen Raupe. Länge der Raupe 2,9 cM. Länge des Horns 0,8 cM.

26. *Chaerocampa Oldenlandiae.* F. Ausgewachsene Raupe von Java. Das Schwarz von dieser Raupe ist nicht immer gleich foncirt; das Gelb manchmal viel weniger und die Farbe der Augenflecke bisweilen heller oder mehr violetfarbig.

TAFEL II.

Fig.

1. *Chaerocampa Lucasi.* Moore. Junge Raupe. Grüne Form.
2. » » » Ausgewachsene Raupe. Grüne Form.

Die Raupe öffnet niemals die Augenflecke — welche sich auf dem 1sten Abdominalsegmente befinden, doch so dicht vorne bei den Segmenteinschnitten, dasz sie von dem vorgehenden 3ten Thoracalsegment bedeckt werden — so weit wie auf der Abbildung absichtlich vorgestellt ist. Meistens ist nur ein kleiner Streifen davon zu sehen; wenn die Raupe den Körper stark ausreckt, werden sie höchstens bis auf die Hälfte sichtbar. In Fig. 2 sind sie unrichtig gezeichnet, alsob sie sich teilweise auf das 3te Thoracalsegment ausbreiten. Nicht immer ist die Farbe der Augenflecke gleich klar; auch ist das weisz manchmal gelb und bald mehr, bald weniger weit verbreitet; es verbindet die beiden Flecke wohl auch wie eine Brille, wie dieses einigermaszen bei Fig. 3 zu sehen ist.

3. » » » Ausgewachsene Raupe. Braune Form.
4. *Sphinx discistriga.* Bsd. Ausgewachsene Raupe. Grüne Form (kleines ♂ ex.). Das Horn ist, besonders an der Einpflanzung, zu dick gezeichnet. Die Perlchen auf den Thoracalsegmenten sind erhaben und kreideweisz.

5. *Sphinx discistriga.* Bsd.	Ausgewachsene Raupe. Scheckige Form. Die Form vom hintersten Teile dieser Raupe ist nicht gelungen.
6. *Chaerocampa Hypothous.* Cram.	Ausgewachsene Raupe. Grüne Form. Der Augenfleck ist bei dieser Raupe zu viel nach vorne gebracht; er befindet sich nicht auf der Grenze zwischen den 2ten und 3ten Thoracalsegmenten, sondern auf dem letzten, wie dieses bei Fig. 7 gut wiedergegeben ist.
7. » » »	Ausgewachsene Raupe. Scheckige Form. Die Form des Körpers dieser Raupe bei der Einpflanzung des Horns ist nicht ganz richtig wiedergegeben.

TAFEL III.

Fig.	
1. *Chaerocampa Acteus.* Cram.	Junge Raupe; vermuthlich Stadium III. Grüne Form.
2. » » »	Junge Raupe; vermuthlich Stadium II. Rosenrote Form.
3. » » »	Junge Raupe; vermuthlich Stadium III. Rosenrote Form. Nicht der Körper bei der Einpflanzung des Horns, sondern der untere Teil des Horns selbst ist dunkel orangefarbig.
4. » » »	Ausgewachsene Raupe. Rotbraune Form. (*Sphinx*-Stellung). Die etwas ovale Form vom Augenfleck ist reiner profilirt, als die Abbildung von Fig. 4 u. 5 zurückgiebt.
5. » » »	Ausgewachsene Raupe. Grüne Form.
6. » *Clotho.* Drury.	Junge Raupe; vermuthlich Stadium III. Grüne Form. Der Augenfleck der Raupen Fig. 6, 7 und 8 ist etwas convex hervorragend.

7. *Chaerocampa Clotho.* Drury.	Junge Raupe; vermuthlich Stadium IV. Rote Form.
8. » » »	Noch nicht ganz erwachsene Raupe; im letzten Stadium. Rotbraune Form.
9. » « »	Ganz erwachsene Raupe. Grüne Form. Das Innere der Augenflecke ist öfters gelb wie altes Elfenbein.
10. *Macroglossa Faro.* Cram.	Ausgewachsene Raupe. Rotschwarze Form.
11. *Jav. Micropteren-Räupchen*	In der Frucht von *Nephelium lappaceum* L. und in ihren Kernen lebend.
12. » » »	In der Frucht von *Mangifera indica* L. lebend. Das Rot sollte etwas dunkler sein.

TAFEL IV.

Fig.

1. *Elibia Dolichus.* Westw.	Junge Raupe; vermuthlich Stadium II. Braun mit roten Flecken.
2. » » »	Raupe im vorletzten Stadium. Grüne Form. Das Horn ist nicht zweifarbig, doch gelblich grün, und nicht rund, sondern auf den Seiten flach, oder auch ein wenig convex. Der orangefarbige Fleck ist auch convex hervorragend, bisweilen aber halb schwarz, halb glänzend braun, und befindet sich inmitten des Rückens vom 1sten Abdominalsegment.
3. » » »	Ausgewachsene Raupe. Graubraun mit etwas Grün. Der grosze Fleck inmitten des Rückens vom 1sten Abdominalsegment ist convex hervorragend und glänzend schwarz, bei grünen Raupen wohl auch sehr hellgrün. Der Saum der erdickten 3ten Thoracal- und 1sten Abdominalsegmente ist nicht so rund, wie er sich auf der Abbildung vorthut.

4.	*Acherontia Styx.* Westw.	Junge Raupe; vermuthlich Stadium II oder III.
5.	*Panacra elegantula.* H.-Sch.	Junge Raupe; vermuthlich Stadium III. Grüne Form.
6.	» » »	Ausgewachsene Raupe. Braune Form. Die sehr auffallende Schlangenkopf-*mimicry*, beim lebendigen Tier noch stärker als wie in der Abbildung, wird gebildet durch einen schwarzen Seitenstreifen, auf dem 3ten Thoracal- und dem 1sten Abdominalsegment, deren Abscheidung in der Abbildung nicht angegeben ist, in welchem zwei mit der concaven Seite nach einander hingekehrte halbmondformige weisze Linien ein Auge bilden. Zu gleicher Zeit befinden sich auf dem Rücken dieser Segmente viele noch kleineren krummen weiszen Linien in einer solchen Weise gezeichnet, dasz sie den Rändern der über einander einfallenden Schuppen eines Schlangenkopfes ähnlich sehen. Ein gelber Fleck auf der Seite der nämlichen Segmente unter dem Augenfleck macht sie noch auffallender.
7.	*Chaerocampa japonica.* Bsd.	Junge Raupe.
8.	*Macroglossa avicula.* Bsd.	Ausgewachsene Raupe. Rosenrote Form.
9.	» *Belis.* Cram.	Ausgewachsene Raupe. Isabellfarbige Form.
10.	» » »	Ausgewachsene Raupe. Grüne Form.
11.	*Leocyma bateoides.* Sn. in litt.	Ausgewachsene Raupe, im Kerne der Frucht von *Durio Zibethinus* L. lebend. Die Farbe ist dunkel rot, wie roter Wein, und mehr gleichmäszig als wie auf der Abbildung.

Obgleich diese Abbildungen gemacht sind nach Raupen, welche ich dazu hergab, und ich auch dabei die nötigen Anweisungen gab, so sind sie dennoch angeferbigt von Zeichern denen jede zoölogische Kenntnis fehlte, weszwegen denn auch noch anatomische Fehler und Unrichtigkeiten darin vorkommen, welche nachher noch verbessern zu lassen mir unmöglich war. So z. B.

ansehens der Stigmata. Alle sind jedoch gleich nachdem sie gezeichnet waren von mir mit dem lebendigen Tiere verglichen, wobei ich denn unmittelbar anzeichnete in welcher Hinsicht sie ansehens Form und Farbe von dem Originell abwichen. Diejenige bei welchen dieses in zu starkem Masze der Fall war, wurden von mir verworfen. Die Aehnlichkeit dieser Raupen ist denn auch ungeachtet kleine Ungenauigkeiten bei Weitem genauer als die jener Abbildungen, welche ich in einigen früheren Schriften wie die bekannten von HORSFIELD, und von MOORE fand.

Abbildungen aus andern Arbeiten vorzüglich empfohlen.

Dr. AUGUST WEISMANN. Studien zur Descendenz-Theorie II. Tafel I. Farbenvariationen der Raupe von *Macroglossa Stellatarum* L. Fig. 1—12. Tafel III. Entwickelung der Zeichnung bei *Deilephila euphorbiae* L. fig. 37—44; Raupe von *Deilephila zygophylli*. Ochsh. fig. 50. (Sehe die Bemerkung Seite 53 der 2en Abhandlung).

Iconographie et histoire naturelle des chenilles par Duponchel et Guénée. II. pl. IV. fig. 1a u. 1b. Raupe von *Deilephila euphorbiae* L. (Sehe die oben erwähnte Bemerkung), und pl. IX Raupe von *Deilephila Nicaea*. Prun.

Dr. L. ZEHNTNER, Levenswijze en bestrijding der boorders. Archief voor de Java-suikerindustrie. aflev. 10. 13. (Abbildungen der Raupen von *Scirpophaga intacta* Sn., *Chilo infuscatellus* Sn., *Diatraea striatalis* Sn., und *Grapholitha schistaceana* Sn.)

Javanische *Sphingiden*-Raupen in diesen Aufsätzen erwähnt.	Korrigirte Determination von Hernn SNELLEN.
Acherontia Styx. Westw.	*Acherontia Styx.* Westw.
» *Lachesis.* F.	» *Lachesis.* F.
Calymnia Panopus. Cram.	*Amblypherus Panopus.* Cram.
Smerinthus Sperchius. Ménétr.	*Smerinthus Sperchius.* Ménétr.
Eurypteryx mirabilis. Rotschild.	*Eurypteryx mirabilis.* Rotschild.
» *Bhaga.* Moore.	*Darapsa Bhaga.* Moore.
Leucophlebia lineata. Westw.	*Leucophlebia lineata.* Westw.
Sphinx convolvuli. L.	*Phlegetontius convolvuli.* L.
» *discistriga.* Wlk.	» *discistriga.* Wlk.(Bsd.)
Elibia Dolichus. Westw.	*Elibia Dolichus.* Westw.
Ambulyx substrigilis. Westw.	*Ambulyx substrigilis.* Westw.
» *subocellata.* Felder.	» *subocellata.* Felder.
Philampelus aegrota. Butl.	*Philampelus aegrota.* Butl.
Acosmeryx Anceus. Cram.	*Acosmeryx Anceus.* Cram.
» *Shervillii.* Bsd.	» *Shervillii.* Bsd.
Chaerocampa Hypothous. Cram.	*Daphnis Hypothous.* Cram.
» *protrudens.* Felder.	» *protrudens.* Felder.
» *Alecto.* L.	*Chaerocampa Alecto.* L.
» *Thyelia.* L.	» *Thyelia.* L.
» *japonica.* Bsd.	» *japonica.* Bsd.
» *celerio.* L.	» *celerio.* L.
» *Silhetensis.* Bsd.	» *Silhetensis.* Bsd.
» *Oldenlandiae.* F.	» *Oldenlandiae.* F.
» *Rhesus.* Bsd.	» *Rhesus.* Bsd.
» *velata.* Butl.	» *velata.* Butl.
» *pallicosta.* Bsd.	*Chromis pallicosta.* Bsd.
» *Clotho.* Drury.	*Chaerocampa Clotho.* Drury.
» *Lucasi.* Moore.	» *Lucasi.* Moore.
» *punctivenata.* Butl.	» *punctivenata.* Butl.
» *Rafflesii.* Butl.	» *Rafflesii.* Butl.
» *Acteus.* Cram.	*Pergesa Acteus.* Cram.
» *orientalis.* Felder.	*Philampelus orientalis.* Felder.

Chaerocampa equestris F. » *Nessus.* Drury.	*Pergesa Nessus.* Drury.
» *vigil.* Guér.	*Chaerocampa vigil.* Guér.
Panacra elegantula. H.-Sch.	*Parechidnia elegantula.* H.-Sch.
» *Automedon.* Bsd.	*Panacra Automedon.* Bsd.
» *vagans.* Butl	*Hippotia vagans.* Butl.
Lophura Hyas. Bsd.	*Gurelca Hyas.* Bsd.
Macroglossa avicula. Bsd.	*Macroglossa avicula.* Bsd.
» *gyrans.* Bsd.	» *gyrans.* Bsd.
» *Corythrus.* Bsd.	» *Corythrus.* Bsd
» *Belis.* Cram.	» *Belis.* Cram.
» *Faro.* Cram.	» *Faro.* Cram.
» *divergens.* Wlk.	» *divergens.* Wlk.
» *hemichroma.* Butl.	» *hemichroma.* Butl.
» *Hylas.* L.	*Potidea Hylas.* L